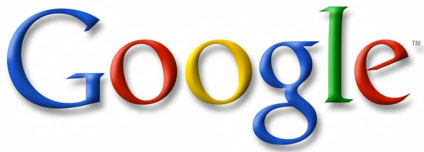
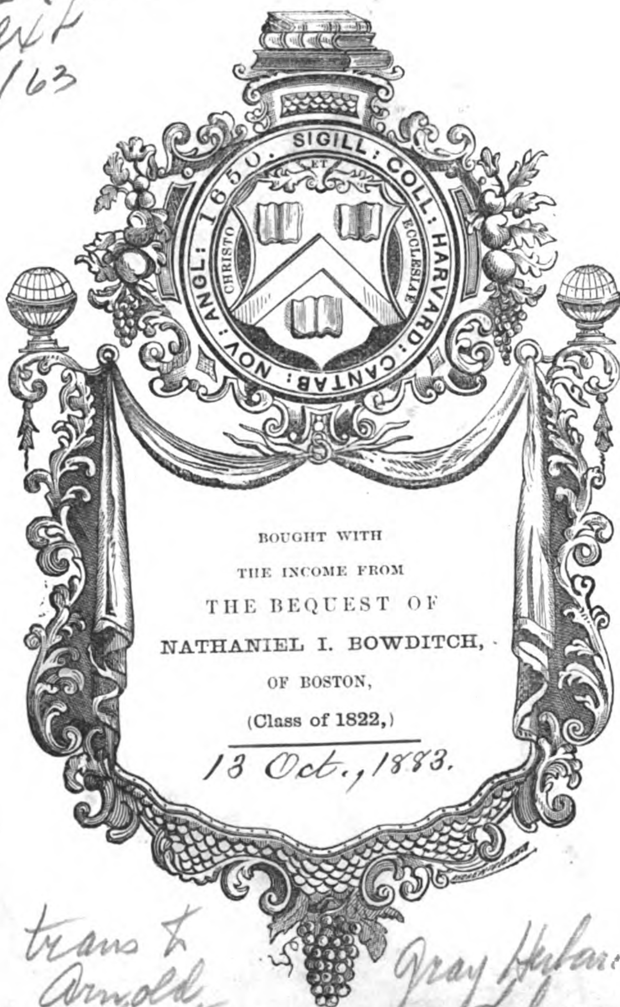



HARVARD
COLLEGE
LIBRARY.


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE

Vierteljahresberichte

über

die gesammten Wissenschaften und Künste, über Handel, Landwirthschaft, Industrie und Erfindungen.

Unter Mitwirkung

von

hervorragenden Gelehrten und Fachmännern

herausgegeben

von

Richard Fleischer.

Diese Berichte erscheinen in Vierteljahresbänden à 6 Hefte, welche allmählig, jedoch noch vor Schluß jedes Quartals zur Ausgabe gelangen. Die Verpflichtung erstreckt sich stets nur auf einen Band zum Preise von 8 Mark. Wo es das Verständniß fördert, werden Holzschnitt-Illustrationen beigegeben.

Erster Band. Erstes Heft.

Berlin, 1882.

Verlag von Gustav Hempel.

(Bernstein und Frank.)

Dem umstehenden Prospekt wolle man geneigte Beachtung schenken.

Inhalt.

Seite

Vorwort. Vom Herausgeber 1

Physik. Von P. Zech 2
Maaße und Meßinstrumente. — Die Waage. — Wärmelehre. — Optik. — Fortpflanzung des Lichts. — Elektrizität. — Maschinen zur Erzeugung von Elektrizität. — Dynamomaschinen. — Elektrische Eisenbahnen. — Elektrische Beleuchtung. — Telephon. — Mikrophon. — Photophon. — Geräusche von Bewegungen auf der Sonne sollen auf der Erde zum Hören gebracht werden können. — Telephotographie. — Elektrodynamische Waage.

Botanik. Von Dr. Wiesner in Wien 12
Protoplasma. — Schleimpilze oder Plasmodien. — Plasmodien der (Gerber-) Lohe-blüthe. — Lebende und todte Zellen. — Membruum. — Chemische Beschaffenheit der vegetabilischen Zellenhäute. — Gewöhnliche Cellulose und Pilzcellulose. — Holzsubstanz oder Lignin. — Mittel, um Holz im Papier nachzuweisen. — Chemische Physiologie der Pflanzen. — Keimen des Samens von Gräsern. — Compaßpflanze. — Hydrotropismus. — Das mechanische Prinzip im Aufbau der Pflanzen. — Bewegungsformen wachsender Pflanzentheile. — Spontane Nutation. — Darwin's Theorie. — Circumnutation. — Wachsthumsstörungen. — Beispiele einfacher Wachsthumsbewegungen. — Fuchsie. — Keimstengel. — Von Orchideen giebt es etwa 10 000 Species. — Einzelne Exemplare von Orchideen werden mit 2000 Mark bezahlt! — Hefe- und Spaltpilze bedingen epidemisch auftretende Krankheiten. — Pilze an der Weintraube. — Hefe-Organismen. — Desinfection. — Milzbrandsporen. — Laboratorien zu mikroskopischen und experimentellen Untersuchungen. — Kew-Gärten bei London. — Populäre botanische Werke.

Anthropologie und Völkerkunde. Von Friedrich von Hellwald 27
Größenverhältnisse des menschlichen Schädels. — Messungsmethoden. — Gehirn und Intelligenz. — Gehirngewicht. — Gehirnzuwachs. — Mensch und Thier. — Verbrechergehirne. — Gehirnwindungen. — Sammelplatz der Nerventhätigkeit. — Geschwänzte Menschen. — Historische und beschreibende Ethnologie. — Pelasger. — Völkermischungen. — Basker und ihre Sprache. — Kurhane oder Kurgane, räthselhafte Grabhügel des östlichen Europa und ihr Inhalt. — Sprachen im Kaukasusgebiet. — Bewohner der nordarabischen Küste am rothen Meer. — Pa-yii. — Die Katschin. — Tschuktschen. — Schuli-Volk. — Madi-Stämme. — Akka, eine Zwergrasse. — Niamniam oder Sandeh. — A-Sandeh-Reich. — Die Somali, Wagalla, Wapokomo, Waboni und Wassaniä. — Völker des inneren Südafrika. — Die Südseeinseln.

Aegyptologie. Von Heinrich Brugsch 50
Wissenschaftliche Expedition unter Lepsius' Leitung. — Gräber des Serapeums von Memphis. — Damotische oder Volksschrift. — Altägyptische Studien. — Museen. — Monolith an der Südgrenze Aegyptens. — Aegyptisches Todtenbuch. — Ein in der kaiserlichen Eremitage zu Petersburg aufbewahrter Papyrus. — Papyrus Harris No. I. des Britischen Museums.

Philologie. Von J. Mähly in Basel 58
Bild der Aphrodite aus pentelischem Marmor, gefunden auf Kypros (Cypern). — Bild der Athene aus weißem Marmor, gefunden in Athen. — Ausgrabungen im Asklepiosheiligthum zu Epidauros. — Funde von Pompeji. — Fund eines ganzen Hauses, mit Mosaik, Malereien, Reliefs in Stucco ꝛc. ausgestattet, im Flußbette der Tiber.

Geographie. Von Prof. Th. Fischer in Kiel 61
Deutschland und Deutsches Reich. — Geographischer Unterricht an Schulen. — Werth und Einfluß geographischer Kenntnisse auf Handel und Wandel. — Praktische Bedeutung der Geographie. — Ausbreitung geographischer Gesellschaften in Frankreich und anderen Ländern. — Karl Ritter's Wort: die Erdkunde ist die sichere Grundlage des Studiums und Unterrichts in physikalischen und historischen Wissenschaften. — Entdeckungsgeschichte der letzten Jahrzehnte. — Leichhardt's Schicksal in Australien. — Sein Gefährte Claßen. — Der Riesenstrom Congo in Afrika. — Bevölkerung und Produkte in seinem Gebiet. — Des Königs von Belgien und Stanley's vereinte Bemühungen zur Erschließung dieses Gebiets. — Französische und Englische Bemühungen um das Congo-Becken. — Holländische Gründungen am Stanley-Pool. — Die Deutschen fehlen! — Die „Jeanette" im Eisland. — Das Wrangel-Land. — Terra australis, das große Südland der Erde. — Das Feuerland. — Neu-Seeland. — Thierwelt auf Neu-Seeland. — Kleine Inseln. — Versunkene große Landgebiete im Indischen und Stillen Ocean. — Koralleninseln. — Riffbauende Korallen. — Unterseeische Erhebungen. — Das Mittelmeer. — Uebereinstimmung der Thierwelt von Nord-Afrika mit Europa. — Malta. — Der Suez-Canal eine Wanderstraße für die Bewohner der Meere. — Der Panama-Canal. — Die Frage nach der ehemaligen Mündung des Amu Darja in das Kaspische Meer. — Verschwinden des Syr. — Bestrebungen, den Amu ins Kaspische Meer zu leiten. — Russische Forschungen in Turkestan und Central-Asien. — Die Vulkane Peschau und Hotschen, für deren Vorhandensein Alex. von Humboldt eingetreten, existiren nicht.

Vorwort.

Vielen wichtigen Fortschritten in den Wissenschaften, neuen Entdeckungen, Kunstleistungen und den wirthschaftlichen Fragen der Gegenwart stehen oft Gelehrte und Gebildete unwissend gegenüber, da der Einzelne in seinem engeren Berufskreise wenig oder garnichts von dem Leben und Schaffen in anderen Fächern kennen lernt, und weil es ihm bis jetzt unmöglich war, ein Gesammtbild von denselben sich zu erwerben. Es werden deshalb die „Vierteljahresberichte", denen die Aufgabe gestellt ist, die Nation tiefer in die Werkstätten der Wissenschaften und Künste und in die wirthschaftlichen Fragen und Krisen der Zeit einzuführen, von besonderem Werth sein, umsomehr als eine große Reihe berühmter Fachautoritäten diesem Werke ihre Mitwirkung ständig oder zeitweilig zugesagt haben.

Die „Vierteljahresberichte" werden fortlaufend eingehende Schilderungen über die wichtigsten Vorgänge in allen Berufszweigen bringen, um das Wissen des Einzelnen und der Gesammtheit zu bereichern und die Wissenschaften immer mehr in den Mittelpunkt des nationalen Lebens zu führen.

Jeder hat die Pflicht, über die Grenzen seines eigenen Faches hinaus sich zu bilden, er sei Gelehrter, Künstler, Beamter oder Geschäftsmann, um den großen Fragen der Zeit und der gesammten Kulturentwickelung folgen zu können. Nur dadurch wird der Einzelne ein nützliches Mitglied der Gesellschaft, daß derselbe sich nicht auf eine einseitige Thätigkeit beschränkt, sondern Antheil nimmt an Allem, was für das allgemeine Wohl und für die nationale Bildung von Wichtigkeit ist.

Die Macht und das Ansehen einer großen Nation ist von dem Reichthum des Wissens der Mehrheit ihrer Angehörigen mit abhängig; ich hoffe deshalb, daß diese „Vierteljahresberichte", die für Jeden eine reiche Belehrung bieten, von wahrem Nutzen für das deutsche Volk sein werden.

Dresden, im März 1882.

Richard Fleischer.

Physik.

Das Zeitalter der Elektricität wird man unsere Zeit künftig nennen, wenn man sie in physikalischer Beziehung charakterisiren will. Die Telegraphendrähte umspannen jetzt die ganze Erdoberfläche, sie sind durch die Meere gelegt, um die Verbindung der verschiedenen Erdtheile zu sichern; die Telephone verbreiten sich mehr und mehr auf kleinern Gebieten, insbesondere in Städten, wo rasche, ausführlichere Korrespondenz ein Bedürfniß ist; die elektrische Beleuchtung erobert sich mehr und mehr Terrain, sie hat nicht die Feuergefährlichkeit des Gases, verbreitet keine so unangenehme Hitze und verdirbt die Luft nicht, lauter Eigenschaften, die für große, mit Menschen angefüllte Räume sie beinahe unentbehrlich machen; die Uebertragung von Arbeit durch Elektricität wird schon vielfach für technische und landwirthschaftliche Zwecke verwendet. Maschinen, die bisher in den physikalischen Sammlungen aufbewahrt wurden und den Experimenten im Kleinen bei Vorträgen oder Untersuchungen gedient haben, treten nun hinaus ins praktische Leben, verlassen die Werkstätte des Kleinmechanikers, um die größeren Räume der Maschinenbauer aufzusuchen. Die Anwendung der Elektricität auf die Bedürfnisse des täglichen Lebens hat in einer Art zugenommen, daß schon der neue Name „Elektrotechnik" dafür gewonnen worden ist, die wir nicht mehr als einen Zweig der Physik betrachten dürfen, wohl aber als eine Kunst, welche des Rathes der Physik auf jedem Schritte bedarf. Es haben sich diesem Zweig schon eine Reihe neuer Zeitschriften gewidmet, die elektrotechnische Zeitschrift, die Zeitschrift für angewandte Elektricität in Deutschland, La lumière électrique in Frankreich und andere.

Selbstverständlich werden neben dieser Hauptrichtung der physikalischen Untersuchungen die übrigen Zweige nicht vernachlässigt, wie eine Uebersicht des in letzter Zeit Gewonnenen zeigen wird, welche Gegenstand der folgenden Zeilen sein soll.

Auf dem Gebiete des Messens sucht die Physik durch Herstellung von Maßen und Meßinstrumenten weiter zu kommen. In Sèvres bei Paris wird die internationale Arbeit ausgeführt, Normalmeter aus einer sehr harten Legirung von Platin und Iridium herzustellen. Jeder Staat, der an diesem Unternehmen durch Geldbeiträge theilnimmt, erhält einen solchen Stab, der mit allen andern dort fabrizirten aufs sorgfältigste verglichen wird, insbesondere mit dem Urmeter, das seit der Einführung des neuen Maßes während der französischen Revolution in den Archiven von Paris aufbewahrt wird. Die Winkelmessung, welche bei geodätischen und astronomischen Arbeiten, in der Optik insbesondere bei den Spektralbeobachtungen von höchster Bedeutung ist, hat von Amerika aus eine

Förderung dadurch erhalten, daß an Stelle der auf Metall getheilten Kreise solche verwendet werden, welche auf Glas getheilt sind. Die Theilung ist viel feiner, wird mit stark vergrößernden Mikroskopen beobachtet und läßt bei einem Durchmesser des getheilten Kreises von zehn Zoll noch mit Leichtigkeit Sekunden bestimmen, was bei Metalltheilungen höchstens mittels Kreisen vom drei- oder vierfachen Durchmesser möglich ist. Wählt man aber die Dimensionen kleiner, so werden Biegungen und lokale Ausdehnungen beträchtlich verhindert. Zudem läßt sich eine Theilung auf Glas viel leichter und besser beleuchten, so daß man zum Ablesen viel stärkere Mikroskope verwenden kann. Die neue Methode der Theilung ist Rutherford zu danken und wird für die Leistungen der Theodolithe und astronomischen Instrumente von hoher Bedeutung werden.

Die Wage ist in der neuesten Zeit von Jolly in München zu Versuchen über die Schwerkraft verwendet worden. In einem Thurme, an dessen Umfassungswänden eine Wendeltreppe in die Höhe führt, so daß in der Mitte ein freier Raum von anderthalb Meter Durchmesser und 25 Meter Höhe übrig bleibt, ist oben eine feine Wage erschütterungsfrei aufgestellt. Ihre Ausschläge werden vermittelst eines Spiegels beobachtet, der am Wagebalken befestigt, mit diesem sich dreht und das Bild einer Millimeterskala in ein Fernrohr wirft. Von jeder Schale geht ein Draht, geschützt durch eine Röhre von Metallblech, durch das Stiegenhaus hinab und trägt unten eine weitere Schale. Hat man oben auf die zwei Schalen zwei Gewichte gelegt und die Lage des Wagebalkens bestimmt, so erhält man eine andere Lage, wenn das eine oder andere Gewicht auf die entsprechende untere Schale gebracht wird, weil es dann dem Erdmittelpunkt näher ist und daher stärker angezogen wird. Es läßt sich somit die Aenderung der Schwerkraft mit der Erhebung über die Erdoberfläche auf diese Weise bestimmen; wenn man aber unter einer Wagschale einen schweren Körper, z. B. eine große Bleikugel anbringt, so läßt sich auch die Größe der Anziehung dieser auf das in der Wagschale liegende Gewicht bestimmen und durch Vergleichung dieser Anziehung mit der der Erde die Masse dieser im Verhältniß zur Bleikugel finden. Jolly findet für die Dichte der Erde die Zahl 5,7, was dem Mittel anderer Bestimmungen, die zwischen 4 und 7 schwanken, entspricht. Von besonderem Interesse aber ist, daß Temperaturänderungen bis zu 30° von keinem Einfluß auf die Anziehungen waren, so daß hier zum ersten Mal experimentell die Unabhängigkeit der Schwerkraft von der Temperatur nachgewiesen ist. Bessel hat seiner Zeit die Unabhängigkeit derselben von dem Stoff des angezogenen Körpers am Pendel durch Versuche nachgewiesen.

In der Wärmelehre beschäftigen sich die meisten Arbeiten mit den Uebergängen aus dem einen Aggregatzustand in den andern. Seitdem es gelungen ist, die früher „permanent“ genannten Gase, wie Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, flüssig darzustellen, zum Theil sogar zum Erstarren zu bringen, hat man erfahren, daß großer Druck für sich nicht immer die Verflüssigung nach sich zieht, und daß deswegen die frühere Versuche mißlungen sind. Es gibt eine bestimmte Temperatur (die „kritische“ genannt), für verschiedene Gase verschieden, über welcher die Verflüssigung durch Druck nicht möglich ist; sie liegt bei den vorher genannten Gasen tiefer als 100 Grad unter Null. Zuerst sind also die Gase so weit abzukühlen;

dann erst kann der Druck wirken. Es scheint, daß bei der kritischen Temperatur ein wesentlicher Unterschied zwischen dem gasförmigen und flüssigen Zustand nicht besteht.

In der Optik spielt die Theorie der Aetherschwingungen wieder eine große Rolle. Die verschiedenen Erscheinungen der Zurückwerfung und Brechung des Lichts und der Absorption beim Durchgang durch einen Körper lassen sich vollständig nur erklären, wenn man die Einwirkungen der Massentheilchen auf die Aethertheilchen in Rechnung zieht, wie das schon Cauchy versucht hat. Es ist insbesondere die Absorption, welche den Anlaß zu neuen Untersuchungen gegeben hat, die Absorption bestimmter Lichtschwingungen in farbigen Mitteln und die damit verbundene unregelmäßige Zerstreuung des Lichts, bei welcher nicht die regelmäßige Folge der Farben, Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, eingehalten wird, sondern das Roth und Gelb stärker gebrochen werden als die andern Farben. Von Ketteler und von Lommel sind Theorien aufgestellt worden, die schon jetzt über diese Vorgänge nahezu vollständig Auskunft geben. Beide setzen voraus, daß der Weltäther, welcher als Mittel zur Fortpflanzung der Lichtschwingungen überall angenommen wird, auch innerhalb der Körper sich befinde, und zwar in demselben Zustande, mit gleicher Elasticität, gleicher Dichte und gleicher Anordnung der Theile wie außerhalb. Die zweite Theorie führt mit großer Konsequenz bei einfacher Darstellung den Satz durch, daß die Körpertheilchen durch Reibung auf die Aethertheilchen einwirken und daß darauf alle die verschiedenen Erscheinungen der Absorption des Lichts beruhen. Bei den Anfängen der Spektralanalyse hatte man angenommen, daß einem und demselben Stoff immer auch dasselbe Spektrum entspreche; wenn die Aethertheilchen dagegen durch die Körpertheilchen beeinflußt sind, so kann jene Konstanz nicht mehr stattfinden; verschiedene Dichte, verschiedene Temperatur werden insbesondere bei Gasen große Veränderungen nach sich ziehen, bei Gasen am meisten, weil bei ihnen durch Druck und Wärme die Theilchen am meisten verschoben werden. Man unterscheidet jetzt bei glühenden Dämpfen und Gasen drei verschiedene Spektra. Bei der niedrigsten Glühtemperatur entsteht das Bandenspektrum: breite, verwaschene, helle Theile wechseln mit dunkeln Stellen, Schattenbändern, ab. Bei höherer Temperatur geht das Bandenspektrum meist plötzlich in ein Linienspektrum über, wobei sich eine Reihe scharf begrenzter, heller Linien zeigt. Endlich bei den höchsten Temperaturen treten die glatten Spektra auf, kontinuirlich alle Farben gebend, wobei freilich nicht ausgeschlossen ist, daß einzelne Partien heller, andere dunkler sind. Diese Spektra beziehen sich durchweg auf selbstleuchtende Stoffe, die durch Wärmezuführung zum Glühen gebracht sind. Die Absorptionsspektra dagegen entstehen dadurch, daß Licht eines leuchtenden Körpers durch einen mehr oder weniger durchsichtigen Stoff geht und daß einzelne Farben verschluckt oder absorbirt werden. Das Spektrum ist dann das der Lichtquelle mit dunkeln Streifen, wo die Farbe absorbirt ist. So gibt die Sonne ein kontinuirliches Spectrum; aber durch Absorption in ihrer Atmosphäre entstehen die dunkeln Linien in demselben, die unter dem Namen der Fraunhofer'schen Linien bekannt sind. Die Beobachtung dieser Absorptionsspektren gestattet insbesondere Schlüsse über die Beschaffenheit himmlischer Körper. Das vergangene Jahr hat durch seine Kometen wieder Mittel an die Hand gegeben

zum Nachweis, daß diese räthselhaften Körper am ehesten brennenden Erdöl- oder Gasflammen zu vergleichen sind. Die Beobachtungen der Kometen der letzten zwei Jahrzehnte gaben durchweg drei bestimmte helle Streifen, einen in Gelb, einen in Grün, einen in Blau (mit den Wellenlängen 556, 513 und 471), also ein Spektrum, welches ganz dem der Kohlenwasserstoffe entspricht. Auch der helle Komet, welcher Mitte vorigen Jahrs erschien, zeigte das Dreibandenspektrum; außerdem waren mit einem sehr lichtstarken Okular noch eine Bande in Roth und eine in Violet zu sehen. Vogel glaubt, daß es sich nicht um reinen Kohlenwasserstoff, sondern um eine Mischung desselben mit Kohlenoxyd handle, und Young sagt, daß das Spektrum ganz dem der Bunsen'schen Flamme entspreche, bei der Gas mit Luft gemischt verbrennt. Es kann somit kein Zweifel sein, daß die Kometen nichts anders als brennende Kugeln von Kohlenwasserstoffen sind.

Ueber die Fortpflanzung des Lichts hat Faye eine Zusammenstellung der bisher erreichten Resultate gegeben, welche bei dem Bevorstehen des zweiten Venusvorüberganges im Laufe dieses Jahres (der letzte fand 1874 statt) von besonderem Interesse ist. Der erste Nachweis, daß das Licht eine bestimmte Zeit braucht, um von Ort zu Ort vorzurücken, wurde bekanntlich von dem dänischen Astronomen Römer vor zweihundert Jahren aus den Beobachtungen der Jupiterstrabanten abgeleitet. Die von Bradley gefundene Aberration gab ein zweites Mittel. Die Beobachtung des Mars bei seiner Opposition, die Vorübergänge der Venus vor der Sonne, Ungleichheiten in der Bewegung des Monds und der Planeten machen weitere astronomische Bestimmungen möglich. Die Franzosen Fizeau und Foucault haben ferner Methoden gefunden, um die Geschwindigkeit des Lichts auf der Erdoberfläche selbst zu bestimmen. Die astronomischen Methoden geben den Winkel, unter welchem, von der Mitte der Sonne aus gesehen, bei mittlerer Entfernung der Erde der Halbmesser des Aequators erscheint, oder die „Parallaxe" der Sonne. Die physikalischen Beobachtungen auf der Erde geben direkt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts. Da die Zeit bekannt ist, welche das Licht von der Sonne zur Erde braucht, so ergibt sich also aus den letzten Beobachtungen auch die Entfernung der Sonne von der Erde und daher, da der Aequatorhalbmesser der Erde bekannt ist, die Parallaxe. Es unterscheidet Faye die geometrische Methode aus Vorübergängen der Venus und Oppositionen von Planeten (sie gibt im Mittel für die Sonnenparallaxe 8,82 Sekunden), die mechanische Methode aus Ungleichheiten der Bewegung der Planeten (sie gibt im Mittel 8,83 Sekunden) und die oben angeführte physikalische Methode (welche im Mittel 8,81 Sekunden liefert). Es gibt kaum in der Naturwissenschaft eine Zahl, die auf so viele ganz verschiedene Methoden bestimmt worden ist; ein Mittel aller Bestimmungen wird daher ein ziemlich zuverlässiges Resultat geben, dessen wahrscheinlicher Fehler etwa eine Sechzigstel-Sekunde ist. Auffallend ist dabei, daß die physikalischen Methoden bessere Resultate zu geben scheinen als die astronomischen. Der wahrscheinliche Fehler der ersten Bestimmungen würde nur eine Hundertachtzigstel-Sekunde betragen, also nur den dritten Theil der obigen Zahl, oder die physikalische Bestimmung für sich allein ist dreimal so genau als das Resultat aller Methoden. Daraus zieht Faye den Schluß, daß die Sonnenparallaxe zu 8,813 Sekunden anzunehmen sei mit einer Sicherheit von etwa einer

Hundertstel-Sekunde. Die Geschwindigkeit der Fortpflanzung des Lichts wäre sonach sehr nahe 300 000 Kilometer mit einem Fehler von etwa 100 Kilometer. Dieses Resultat, glaubt Faye, werde die Wichtigkeit der Beobachtung des nächsten Venusvorübergangs in keiner Weise mindern. Aber zu einem günstigen Ziele werden ungemein genaue Beobachtungen nöthig sein, und dazu werden die mächtigen Hilfsmittel der Photographie am meisten beitragen. Die deutschen Astronomen sind im allgemeinen nicht dieser Ansicht; sie erwarten mehr von den andern Beobachtungsarten. Die aus den amerikanischen Photographien beim Venusdurchgang von 1874 erhaltene Parallaxe beträgt 8,883 Sekunden, also sehr wesentlich mehr als die Durchschnittszahl, die Faye für die wahrscheinlichste hält.

Bei der Elektricität haben wir vor allem des Kongresses zu gedenken, der im letzten Herbst in Paris bei Gelegenheit der Ausstellung im Industriepalast abgehalten wurde. Es waren zu demselben Delegirte von allen Regierungen Europas abgeschickt worden. Der Zweck war, in die für den internationalen Verkehr so wichtige, aufblühende Wissenschaft gleichmäßige Benennungen, Maße und Einrichtungen einzuführen. Man konnte dieser Absicht den Vorwurf machen, daß sie verfrüht sei, und es haben sich auch die Deutschen und Engländer dagegen verwahrt, daß die Beschlüsse des Kongresses definitive seien; aber auf der andern Seite hat der Eifer der Franzosen den Vorzug, daß nicht die verschiedensten Nomenklaturen sich einbürgern, die dann später bei einheitlicher Bezeichnung wieder aufgegeben werden müßten. So hat sich in Deutschland ein Strom-Maß eingebürgert, welches nach seinem Erfinder W. Weber den Namen „Weber" erhalten hat; es ist ein schwacher Strom, wie er auf einer Meile des gewöhnlichen Telegraphendrahts durch etwa fünf Daniell'sche Elemente erhalten wird. In England nannte man dagegen „Weber" einen Strom, der etwa zehnmal so stark war. Wenn dann noch andere Arten der Bezeichnung hinzukamen, so mußte man, wie Helmholtz sagt, „oft die ganzen Bücher absuchen, um zu finden, was die Zahlen bedeuten; es empfahl sich in der That, daß man irgend welche neue Namen wählte, welche wohl definirte Einheiten dieser Art bezeichneten." Die Bezeichnung „Weber" wurde ganz aufgegeben, weil sie zwei Bedeutungen erhalten hatte, und statt dessen der Name „Ampère" eingeführt. Nach dem Gesetze, welches schon vor fünfzig Jahren von S. Ohm aufgestellt worden ist, hängt die Stromstärke von der elektromotorischen Kraft und dem Widerstand ab, wächst mit jener, mindert sich mit diesem. Als Einheit für die erste wurde der Ausdruck „Volt" gewählt; ein Volt ist ungefähr 9 Zehntheile der elektromotorischen Kraft eines Elementes Daniell. Als Einheit für den Widerstand blieb das „Ohm", gleich dem Widerstande einer Quecksilbersäule von ein Meter Länge und ein Quadratmillimeter Querschnitt. Darnach ist ein Ampère die Stromstärke, welche ein Volt in einem Ohm hervorruft. Die Engländer fanden es ferner noch angezeigt, die Menge Elektricität mit einem besondern Namen zu bezeichnen; es wurde dafür der Name „Coulomb" gewählt, und es soll dies die Elektricitätsmenge sein, welche ein Ampère in einer Sekunde liefert. Mit diesen einfach gewählten Namen wird es nun möglich sein, in verschiedenen Fällen sich kurz, aber unzweideutig auszudrücken. Handelt es sich um die Ladung einer Leydner Flasche oder eines unterseeischen Kabels, so darf man nur die Anzahl Coulomb angeben, um allgemein verstanden zu werden. Wird

Wasser zersetzt, so entsprechen einem Milligramm Wasserstoff 97 Coulomb. Handelt es sich um einen Telegraphenapparat, so bedarf man einer bestimmten Zahl Ampère, um ihn in Gang zu setzen u. s. w. Kennt man dann den Widerstand in Ohm, so kann man auch die nöthigen Volt berechnen. Hauptsache wird es sein, Normalmaße, welche den genannten Einheiten entsprechen, herzustellen; doch hat man zur Zeit noch davon abgesehen, ein besonderes internationales Institut für diesen Zweck einzurichten, wie das Institut für das Normalmeter und Normalkilogramm. Man glaubte, noch weitere Erfahrungen sammeln zu sollen in Beziehung auf die beste Art, solche Maße herzustellen. Auch die Lichteinheit für die Messung der Stärke des elektrischen Lichts kam auf dem Kongreß zur Sprache; doch war es nicht möglich, ein nach allen Seiten hin genügendes Normalmaß aufzustellen.

Von den Maschinen zur Erzeugung von Elektricität werden heutzutage die Reibungsmaschinen kaum mehr benutzt; an ihre Stelle sind die Influenzmaschinen getreten. Der Uebelstand derselben, daß sie häufig neuer Anregung bedürfen und, wenn sie längere Zeit nicht im Gang waren, nur schwer wieder in Thätigkeit zu setzen sind, wird jetzt durch eine besondere Einrichtung vermieden, eine kleine Reibungsmaschine, welche mit der Influenzmaschine in oder außer Verbindung gesetzt werden kann. In den fünfzehn Jahren, seitdem Holtz die Influenzmaschine in die Praxis eingeführt hat, ist sie so vielfach modifizirt und umgestaltet worden, daß es an Formen für jeden beliebigen Zweck nicht fehlt. Die galvanischen Elemente verlieren mehr und mehr ihre Verwendung im Großen durch die Dynamomaschinen. Dagegen sehen die sogenannten sekundären Batterien einer günstigen Zukunft entgegen. Es ist besonders die Batterie Faure, welche in der neuesten Zeit viel genannt wird.

Daß die chemische Zersetzung, die in jedem galvanischen Elemente vor sich geht, bei aufhörendem Strome, der die Zersetzung bewirkt hat, und Wiederherstellung der metallischen Leitung den entgegengesetzten Strom, welcher der chemischen Verbindung entspricht, erregen kann, ist schon lange bekannt. Aber die früheren Versuche gaben nur einen ganz kurz dauernden sekundären Strom. Dem Franzosen Faure gelang es, einen länger dauernden, daher zur praktischen Verwendung tauglichen Strom zu erhalten, indem er Bleiplatten mit Mennige überzog und in verdünnte Schwefelsäure tauchte. Führt man den Strom von einer Bleiplatte durch die Flüssigkeit zur andern, so setzt sich auf der ersten eine höhere Oxydationsstufe des Bleies, nämlich Bleisuperoxyd ab, während sich auf der andern metallisches Blei bildet. Wird der Strom unterbrochen und dann eine rein metallische Verbindung der Platten hergestellt, so geht der umgekehrte chemische Prozeß vor sich. Blei und Bleisuperoxyd werden wieder zu Mennige, und dieser Prozeß ist von einem, dem eingeleiteten entgegengesetzten Strom begleitet, welcher stundenlang fortdauern soll. Auch Bleiplatten in Kupfervitriollösung in einem Kupfergefäß geben ähnliche Resultate. Auf diese Weise ist es möglich, Elektricität aufzubewahren, bis sie verwendet werden soll; eine bei Tag gehende Maschine kann in Faure'schen Elementen so viel Elektricität ansammeln, als zur nächtlichen elektrischen Beleuchtung nöthig ist; oder irgend eine Achse eines Bahnzuges kann eine Dynamomaschine betreiben und Faure'sche Elemente füllen, die dann beim Stillstehen des Zugs auf den Stationen die elektrische Beleuchtung unterhalten, welche vorher eine vom bewegten

Zug in Gang erhaltene Dynamomaschine hervorgebracht hat. Versuche dieser Art werden gegenwärtig auf verschiedenen Eisenbahnen gemacht.

Die Hauptquellen der Elektricität sind aber heutzutage die Dynamomaschinen. W. Siemens hat über diese Maschinen der Berliner Akademie Mittheilungen gemacht, welche am besten über den heutigen Stand der Verwendung derselben Aufschluß geben. Schon im Jahre 1867 hat derselbe darauf hingewiesen, daß bei jeder elektromagnetischen Kraftmaschine, wenn sie durch äußere Kräfte in entgegengesetztem Sinne gedreht wird, als der ist, in welchem sie sich durch eine in ihren Stromkreis eingeschaltete galvanische Kette bewegt, eine fortlaufende Verstärkung des in ihren Windungen zirkulirenden Stroms eintreten muß. Er zeigte ferner, daß bei zweckentsprechender Form der Maschine der im Eisen zurückbleibende Magnetismus ausreicht, um bei hinlänglich schneller Drehung diesen Steigerungsprozeß einzuleiten, so daß eine einmal thätig gewesene Maschine für immer die Eigenschaft gewonnen hat, elektrische Ströme zu erzeugen, deren Stärke mit der Drehgeschwindigkeit wächst. Die ersten Maschinen dieser Art litten unter der großen Wärmeerzeugung auf Kosten der Elektricität, welche bei dem schnellen Wechsel der Pole auftritt. Pacinotti erfand einen Stromgeber, einen Eisenring, welcher seiner ganzen Länge nach mit einer Drahtspirale umwunden war und zwischen den ausgehöhlten Polen eines permanenten Magneten rotirte. Der erste Apparat dieser Art (von 1863 stammend) war auf der Ausstellung in Paris zu sehen. Im Jahre 1868 hatte dann Gramme in Paris den glücklichen Gedanken, dynamo-elektrische Maschinen mit Hilfe des Pacinotti'schen Ringes auszuführen, während Pacinotti nur bei Modellen stehen blieb. Den Fehler der Gramme'schen Maschine, daß nur die äußeren Theile der Windungen einer stärkeren induzirenden Wirkung unterliegen, während die innere Hälfte ohne wesentliche Wirkung bleibt und den Widerstand der Strombahn nutzlos erhöht, hat v. Hefner-Alteneck gehoben, indem er an die Stelle des Ringes einen Cylinder setzte, der nur außen bewickelt ist. Alle jetzt gebauten Maschinen kommen im Wesentlichen auf die Formen von Gramme und v. Hefner-Alteneck hinaus.

In den Werkstätten von Werner Siemens in Berlin hat Dr. Frölich eine Reihe von Untersuchungen angestellt, in welcher Weise die einfachen Dynamomaschinen wirken. Danach hängt die Stromstärke nur ab vom Verhältniß der Drehgeschwindigkeit zum Gesammtwiderstand, und zwar ist sie für praktische Zwecke geradezu proportional diesem Verhältniß. Der wirksame Magnetismus steigt anfangs rasch und erreicht dann ein Maximum. Es wurden dann die Verhältnisse bei der elektrischen Kraftübertragung untersucht. Wenn eine Dynamomaschine — die primäre Maschine — einen Strom erzeugt, der durch eine zweite Dynamomaschine — die sekundäre Maschine — geleitet wird, so wird der Ring oder Cylinder in entgegengesetztem Sinne gedreht, als er gedreht werden müßte, um den ankommenden elektrischen Strom zu erzeugen. Wenn man die theoretischen Formeln benutzt, so müßte der Nutzeffekt bis zu 90 % steigen, d. h. von der auf die primäre Maschine verwendeten Arbeit würde die sekundäre 90 % ausgeben. In Wirklichkeit stellte sich der Nutzeffekt durchweg auf 40 bis 50 %; die geleistete Arbeit ist in Wirklichkeit kleiner, die elektromotorische Kraft in der sekundären Maschine größer, als die Theorie verlangt. Die Erklärung dieser

Abweichungen liegt nach Frölich in den sogenannten Foucault'schen Strömen, d. h. in den Induktionsströmen, welche in dem Eisenkern des Ringes oder Cylinders entstehen. Diese Ströme sind in der primären Maschine den Strömen in den Umwickelungsdrähten gleich gerichtet und schwächen daher den wirksamen Magnetismus, also die elektromotorische Kraft; sie vermehren daher die aufzuwendende Arbeit. In der sekundären Maschine sind die Foucault'schen Ströme den in den Umwickelungen entstehenden entgegengesetzt, verstärken den wirksamen Magnetismus und die elektromotorische Kraft, verringern aber die geleistete Arbeit.

W. Siemens sagt, theoretisch sei nicht festzustellen, ob und in wie weit eine Vervollkommnung der Konstruktion der dynamo-elektrischen Maschine die geschilderten Mängel derselben zu beseitigen im Stande ist. Versuchskonstruktionen werden hier allein zum Ziele führen können. Auch bei den Dampfmaschinen haben ja fortgesetzte Versuche mehr geleistet als die Theorie, die im wesentlichen nur im Stande ist, auf einzelne Mängel hinzuweisen.

Einstweilen werden die Dynamomaschinen vielfach benutzt zur Kraftübertragung und Erzeugung des elektrischen Lichts. Im vorigen Jahr ist die erste elektrische Eisenbahn, welche wirklich dem Verkehr dient, eröffnet worden von der Haltestelle Lichterfelde der Berlin-Anhalter Bahn bis zur Hauptkadettenanstalt in Lichterfelde, auf eine Länge von 2½ Kilometer. Der Motor der primären Maschine ist stationär, so daß nicht blos die Kesselheizung, sondern auch die Dampfverwendung eine vortheilhaftere ist als bei einer Lokomotive; jeder Wagen enthält eine sekundäre Dynamomaschine; sie ist im Verhältniß zu ihrer Leistung von sehr geringem Gewichte und führt keinerlei Gefahr mit sich. Das geringe Gewicht, das man dem Wagen geben kann, weil der Motor nicht von ihm getragen werden muß, erlaubt ein leichtes und rasches Anhalten und Bremsen des Wagens. Kann man eine vorhandene Wasserkraft benutzen, die durchaus nicht in der Nähe der Bahn zu liegen braucht, so kann man ohne Aufwand von Brennmaterial Bahnen betreiben. Auch können auf demselben Geleise zwei oder mehrere Wagen verbunden oder in Zwischenräumen hintereinander fahren.

Die Verwendung der Dynamomaschinen zur elektrischen Beleuchtung ist heute allgemein bekannt. Interessant sind auf diesem Gebiete authentische Nachrichten über die Kosten, insbesondere im Verhältniß zu dem allgemein verbreiteten Gaslicht. Der Hippodrom in Paris faßt etwa 8000 Zuschauer; bei der früheren Verwendung des Gaslichtes waren etwa ebensoviel Flammen vorhanden, für welche jeden Abend 1200 bis 1500 Francs bezahlt werden mußten. Jetzt ist eine Dampfmaschine von 100 Pferdekräften aufgestellt, und für die gesammte Einrichtung sind 200 000 Fr. aufgewendet worden; seitdem kostet der Abend nur noch 320 Fr. und wenn man Zinsen, Amortisation u. s. w. rechnet, höchstens 500 Fr., d. h. etwa ⅓ von früher, und dazu ist die jetzige Beleuchtung brillanter. In Deutschland ist es besonders Leipzig, wo die elektrische Beleuchtung in industriellen Anlagen mehr und mehr zur Verwendung kommt. Genaue Angaben über die Kosten sind in der elektrotechnischen Zeitschrift zu finden, einmal von dem schlesischen Bahnhof in Berlin, wo der Betrieb in einem halben Jahre von 12 elektrischen Lampen 2200 Mark kostete, während die alte Gasbeleuchtung über 3800 Mark beanspruchte, und dann von dem South-Kensington Museum in London, wo nach dem Berichte

des Direktors zur Schonung von Wandmalereien die elektrische Beleuchtung eingeführt wurde, und zwar mit einer Ersparniß von 42 pCt. gegenüber der Gasbeleuchtung, wobei noch 10 pCt. Verzinsung des Anlagekapitals gerechnet ist. Daß die Beleuchtung großer Räume durch Elektricität bedeutend billiger ist als Gasbeleuchtung, darüber ist heute kein Zweifel mehr. Wie weit die Beleuchtung kleinerer Räume durch Glühlichter mit der durch Gas konkurriren kann, darüber fehlt es noch an genauen Angaben. Der alte Bahnhof in Straßburg besitzt diese Beleuchtung, welche nach Zeitungsnachrichten nur zwei Drittel der Gasbeleuchtung kosten soll.

Wir wenden uns von diesen mehr technischen Anwendungen der Physik zu den in der neuesten Zeit entdeckten Apparaten zu Uebertragung der Töne in die Ferne. Das Telephon von Bell beruht auf der Aenderung der Stärke des Magnetismus eines Magnetpols, wenn Eisen ihm genähert oder von ihm entfernt wird, und auf der Entstehung momentaner galvanischer Ströme in einer Drahtrolle, wenn ein Magnetpol im Innern derselben sich ändert. Wird eine dünne Eisenplatte gegenüber einem Magnetpol in Schwingung versetzt, so wird der Pol abwechselnd verstärkt und geschwächt, es entstehen Ströme in der ihn umgebenden Rolle; diese pflanzen sich durch die Leitung fort, durchströmen am anderen Ende einen gleichen Apparat, ändern den Magnetismus dort und bewirken dadurch, daß die zweite Metallplatte dieselben Schwingungen macht wie die erste. Das Telephon bürgert sich mehr und mehr in den größeren Städten ein. Wie empfindlich es schon heutzutage gemacht werden kann, zeigen Versuche von Pellat, wonach ein Zweitausendstel-Volt genügt, um Töne hervorzurufen. Dabei ist die Energie so klein, daß sie erst in 10000 Jahren 1 Gramm Wasser um 1 Grad erwärmen könnte. Umgekehrt wäre diese kleine Wärmemenge genügend, das Telephon 10000 Jahre lang zum Tönen zu bringen. Wegen dieser hohen Empfindlichkeit dient das Instrument auch zu wissenschaftlichen Zwecken bei Messungen von Stromstärken und Widerständen, da es die kleinsten Schwankungen des Stroms angibt und in dieser Beziehung mit den empfindlichen Galvanometern vergleichbar ist.

Die Empfindlichkeit des Telephons wird noch erhöht durch das Mikrophon von Hughes. Wenn man zwei Kohlen in loser Berührung hält und dieselben auf einen Resonanzboden irgend welcher Art stellt, der durch einen Ton oder irgend wie anders zu Schwingungen veranlaßt wird, so ändert sich beständig die Stärke des Kontakts der Kohlenstücke und damit die Intensität eines durch sie gehenden Stroms. Schaltet man in die Leitung ein Telephon ein, so wird dasselbe selbst durch die schwächsten Bewegungen stark zum Tönen gebracht. Von der Verbindung des Mikrophons mit dem Telephon wird jetzt bei den meisten telephonischen Anlagen Gebrauch gemacht; man spricht gegen eine Membran, welche ein Mikrophon trägt, durch welches der Strom eines Elementes geht, und läßt die Schwankungen des Stroms auf das entfernte Telephon direkt einwirken oder zunächst auf eine Drahtrolle, welche wieder auf die Drahtrolle des Telephons induzirend wirkt. Die Mikrophonapparate dienen aber auch schon medizinischen und physiologischen Studien. Dr. Boudet in Paris hat ein Myophon konstruirt, welches zur Untersuchung des Muskelgeräusches dient und mit dem man im Zustande der physiologischen Ruhe oder bei Zuckungen, welche durch elektrische Erregung hervorgerufen

werden, das Geräusch beobachten kann. Das Sphygmophon dient zur Untersuchung des Pulses.

Endlich haben wir noch über das Photophon zu berichten, bei welchem das Licht der Schallerreger ist. Im Jahre 1817 entdeckte Berzelius das Selen, einen dem Schwefel nahestehenden Stoff, und erklärte es für einen Nichtleiter der Elektricität. Doch zeigte sich später, daß es in krystallinischem Zustand leitungsfähig wird; aber sein Widerstand ist ein sehr veränderlicher. May fand zuerst, daß die Leitungsfähigkeit in der Helligkeit größer ist als im Dunkeln. Nach Versuchen von Sale rührt die Aenderung nicht von einer Temperaturänderung her; sie erfolgt fast augenblicklich. Am stärksten wirken unter den Spektralfarben die rothen und ultrarothen. W. Siemens zeigte, daß das nicht krystallisirte Selen durch eine mehre Stunden andauernde Erhitzung bei einer Temperatur von 200 bis 210 Graden die Eigenschaft erhält, zwanzig- und mehrmal leichter die Elektricität zu leiten und in entsprechendem Grad empfindlicher für das Licht zu sein als das krystallisirte Selen. Auch fand er, daß die Lichteinwirkung sich nicht auf die ganze Masse erstreckt, sondern nur eine Oberflächenwirkung ist. Bell verwendete zu diesen Untersuchungen das Telephon; er hörte in demselben ein einfaches Knacken, wenn er auf das Selen plötzlich einen Lichtstrahl fallen ließ. Eine Wiederholung der Belichtung in gleichmäßigen Intervallen mußte also einen Ton geben. Von dieser Ueberlegung ausgehend, kam schließlich Bell auf folgende Anordnung. Ein intensiver Lichtstrahl wurde vermittelst einer Linse auf einen Spiegel von dünnem Glimmer geworfen und die zurückgeworfenen Strahlen durch eine Linse wieder parallel gemacht. Sie trafen in einer Entfernung von mehr als 200 Meter einen Hohlspiegel, in dessen Brennpunkt das Selenpräparat sich befand. Dieses Präparat war nebst dem Telephon in eine Stromleitung eingeschaltet. Sprach man durch ein Mundstück gegen den Glimmerspiegel, so wurde das Selen in bestimmten Perioden, die den Tonschwingungen entsprachen, belichtet oder beschattet, und das Telephon gab die Schwingungen wieder. Die ersten Versuche gelangen auf eine Entfernung von 213 Meter. Wenn auch eine praktische Verwerthung der Entdeckung nicht zu erwarten ist, so ist es doch eine der merkwürdigsten Thatsachen, die in unserer Zeit gefunden worden sind, das Licht zum Sprechen, zur Fortleitung von Tonschwingungen zu bringen. Es wurde sogar schon der Vorschlag gemacht, ein Photophon auf die Sonnenphotosphäre zu richten, während in ihr bedeutende Bewegungen vorgehen —: vielleicht könnte man dann durch ein in den Schließungskreis eingeführtes Telephon die bei jenen Bewegungen stattfindenden Geräusche auf die Erde übertragen! Ebenso hat man auf die Möglichkeit einer Telephotographie hingewiesen. Wenn man eine durchsichtige Glasplatte mit dunkeln Zeichnungen vor dem Selenpräparat vorbeizieht, so daß dieses abwechselnd beleuchtet und beschattet wird, und in der Ferne eine zweite mit Jodkalium-Papier belegte Metallplatte, auf der eine Metallspitze schleift, in gleicher Weise bewegt, also im Wesentlichen die Einrichtung des chemischen Telegraphen benutzt, so zeichnet der Stift durch Zersetzung von Jodkalium, so oft der Strom intensiv genug ist, eine Kopie der ersten Zeichnung. Bei Belichtung des Selens ist sein Widerstand kleiner, also wird mehr Jodkalium zersetzt, die Färbung ist dunkler; man erhält also ein Negativ, d. h. die Kopie zeigt dunkel, was das Original hell hat.

Zum Schlusse dieser Uebersicht des in der letzten Zeit auf physikalischem Gebiete Geleisteten und Angestrebten, so weit es allgemeines Interesse hat, sei der Vorschlag einer elektro-dynamischen Wage von Helmholtz angeführt. Die Messung der schwächsten Ströme erfolgt gegenwärtig in der Regel mit dem Spiegelgalvanometer: ein kleiner Magnet wird durch den Strom abgelenkt, und ein mit ihm fest verbundener leichter Spiegel wirft von einer Skala ein Bild in ein Fernrohr; die scheinbare Bewegung der Skala gibt ein Maß für die Stärke des Stroms. Die Magnetnadel wird aus ihrer Ruhelage abgelenkt; aber diese Ruhelage ist keine gleichbleibende; der Erdmagnetismus erleidet beständig Schwankungen, eine Deklinationsnadel geht beständig infolge dessen hin und her, und wenn der Betrag dieser Drehung auch klein ist, so bringt er doch bei den feinsten Messungen Fehler mit sich. Helmholtz sucht sich hievon frei zu machen, indem er nicht die Einwirkung eines Stroms auf eine Magnetnadel oder die elektromagnetische Wirkung zur Messung verwendet, sondern die eines Stroms auf einen anderen Strom oder die elektro-dynamische Wirkung. Die Schalen einer Wage werden durch Kupferspiralen ersetzt, die sich heben und senken können im Innern zweier weiterer, fest aufgestellter Kupferspiralen. Läßt man den Strom durch die Spiralen gehen, so ist die Anordnung so getroffen, daß der eine bewegliche Strom abgestoßen, der andere angezogen wird, wodurch sich die Wirkungen verstärken. Die Kraft, welche der elektro-dynamischen Kraft entgegenwirkt und sie mißt, ist allein die Schwere; diese aber ist keinen Schwankungen unterworfen wie der Erdmagnetismus oder die Elasticität eines gedrillten einfachen oder bifilaren Drahts. Nach den bisher gemachten Beobachtungen hat man für Messungen verschiedener Beobachter sehr befriedigende Uebereinstimmung erhalten. P. Zech.



Die Produktion auf dem Gebiete der botanischen Forschung ist außerordentlich groß geworden. Die Zahl der betreffenden Werke und Abhandlungen deckt sich aber noch nicht mit jener, welche die literarischen Erzeugnisse botanischen Inhalts überhaupt beziffert. Es wird eben mehr geschrieben als geforscht. Damit soll indeß noch nicht der Stab gebrochen sein über alle jene die Pflanze betreffenden Veröffentlichungen, denen selbständige Untersuchungen nicht zu Grunde liegen. Denn eine gute, objektiv gehaltene und von kritischem Geiste durchwehte Kompilation, ja selbst eine korrekte, die Sache beherrschende, in edle Form gekleidete, gemeinverständlich gehaltene Schrift ist werthvoller als manches Memoire, das sich als Ergebniß selbständiger Untersuchung präsentirt und doch bei genauer Betrachtung nur ein hohles Ding ist.

Da die nachfolgenden Blätter ein Bild von der Thätigkeit auf botanischem

Gebiete entrollen sollen, so möchte die vorstehende einleitende Bemerkung nicht ohne Zweck erscheinen. Es liegt in dieser Bemerkung schon ein Theil des Programmes meines Berichtes, welcher allerdings in erster Linie die wichtigsten Ergebnisse der Forschung wiedergeben, aber auch auf die bedeutendsten zusammenfassenden und gemeinverständlichen Schriften hinweisen will.

Die Zahl der jährlich auf den Büchermarkt kommenden Werke und Abhandlungen botanischen Inhaltes ist nunmehr schon so hoch aufgelaufen, daß der einzelne Fachmann außer Stande ist, die ganze Literatur zu beherrschen. Man kann diese Zahl nur beiläufig schätzen. Vieles liegt in Vereins- und Gesellschaftsschriften verborgen genug, so daß die Feststellung der genauen Ziffer selbst für den Bibliographen unmöglich erscheinen dürfte. Wenn ich nach einer beiläufigen Schätzung die Zahl der jährlich erscheinenden botanischen Schriften mit 2000 ansetze, so ist diese Ziffer gewiß eher zu tief als zu hoch gegriffen.

Da in diesem Schriftenkoloß sich Niemand mehr zurecht zu finden vermag, so wurden periodische Literaturberichte zu einem dringenden Bedürfnisse. Diesem wurde abgeholfen durch den botanischen Jahresbericht von Just [1]) und später auch durch das botanische Centralblatt (Wochenschrift) von Uhlworm und Behrens, [2]) welches im allgemeinen kürzere Berichte liefert und dieselben deshalb rascher zur Kenntniß der Leser bringen kann.

Man sieht, an Stoff fehlt es dem Referenten nicht. Aus dem Heer der Arbeiten eine richtige Auswahl zu treffen, wird aber, das springt wohl klar ins Auge, keine geringen Schwierigkeiten bereiten. Und bei bestem Willen des Verfassers dürfte der nachfolgende Bericht vielen Fachgenossen recht lückenhaft vorkommen und auf manche Botaniker den Eindruck machen, daß hier und dort Wichtigeres an die Stelle von weniger Belangreichem gesetzt werden könnte.

Vielleicht fällt aber die Beurtheilung dieses gut gemeinten und auch gar nicht für die Fachgenossen bestimmten Berichtes gerechter aus, wenn ich hier die Gesichtspunkte, welche mich bei der Abfassung dieses Artikels leiteten, voranstelle.

Die beschreibende Botanik findet im Nachfolgenden keinen Platz. Weder die systematischen noch die floristischen Details können ein allgemeines Interesse in Anspruch nehmen. Hingegen stehe ich nicht an, über weiter ausgreifende, selbstverständlich bedeutungsvolle, auf den Ausbau des natürlichen System abzielende Abstraktionen und Zusammenfassungen, so weit dies in einer gemeinverständlichen Darstellung möglich ist, zu berichten. — Da alle auf das Leben der Pflanze bezugnehmenden Forschungen mehr anregen als rein gestaltliche Verhältnisse der Pflanze und ihrer Theile, so wird man es wohl nur gerechtfertigt finden, wenn in diesem Berichte der Physiologie und Biologie der Vortritt vor der Morphologie eingeräumt wird.

Es ist schon oben angedeutet worden, daß auch hervorragende zusammenfassende und ausgezeichnete gemeinverständliche Werke in diesem Berichte zur Anzeige gelangen werden. Ich will noch beifügen, daß ich auch solchen botanischen Arbeiten gegenüber, welche eine Beziehung zum praktischen Leben haben, sofern sie nur von allgemeinerem Interesse sind, mich nicht zu spröde verhalten will. Laufen doch

[1]) Berlin, Bornträger, 1874—1881. Enthält die Berichte über die Jahre 1876—1879.

[2]) Kassel, Th. Fischer, 1880—1882. Gegenwärtig erscheinen die Wochennummern des 9. Bandes.

die Fäden der theoretischen, namentlich der auf das Experiment angewiesenen Naturwissenschaften so vielfach ins Gebiet der Technik und der Praxis überhaupt hinüber, und wirkt die Praxis so befruchtend auf die Theorie wie diese auf jene, daß ein aristokratisches Uebersehn der auf das Leben rückwirkenden Forschungsergebnisse in diesem Berichte am wenigsten gestattet sein dürfte.

Alle Pflanzen bestehen aus Elementarorganen, aus Zellen, deren lebendiger Leib, das Protoplasma, wohl seit langem den eingehendsten Untersuchungen unterworfen wurde, aber doch noch des Räthselhaften genug birgt. Von den in jüngster Zeit erschienenen Arbeiten sind zunächst die Untersuchungen Reinke's[1]) über das Protoplasma hervorzuheben. Der Verfasser ging von der richtigen Voraussetzung aus, daß zu einem tieferen Verständnisse der Vorgänge im lebenden Protoplasma eine möglichst genaue Kenntniß der chemischen Beschaffenheit desselben nothwendig ist. Er erkannte, daß die dermaligen Kenntnisse hierüber noch sehr lückenhaft seien. Die bisherigen höchst mangelhaften Ergebnisse der stofflichen Zusammensetzung des pflanzlichen Protoplasmas hatten ihren Grund in dem ungenügenden Untersuchungsmateriale. Reinke, welcher seine diesbezüglichen Studien gemeinschaftlich mit Dr. Rodewald unternahm, wählte ein sehr passendes Material: Schleimpilze, oder genauer gesagt, einen bestimmten Entwicklungszustand derselben, die Plasmodien. Die Plasmodien des auf Gerberlohe vorkommenden Aethalium septicum (Lohblüthe) erreichen Handgröße und Zolldicke, während das Protoplasma der gewöhnlichen Pflanzenzellen ein mikroskopisch kleines Gebilde darstellt, welches von den starren Zellstoffhüllen kaum zu befreien ist. Diese Plasmodien enthielten über 71 Prozent Wasser, von dem ein Drittel durch leichten Druck, ein zweites durch einen Druck von 4000 kg, der Rest erst durch Erhitzung bei 110° C. zu entfernen war. Die vom Wasser befreite Masse, die Trockensubstanz, enthält 27—40 Prozent Mineralbestandtheile, im übrigen verbrennliche (organische) Stoffe. Unter den ersteren ragt als Hauptbestandtheil kohlensaurer Kalk hervor; ferner fanden sich alle jene Grundstoffe vor, welche sich für die grüne Pflanze als unentbehrlich erwiesen haben, nämlich: Phosphor, Schwefel, Kalium, Calcium, Magnesium und Eisen. Endlich wurde noch Natrium und Chlor beobachtet. Nicht weniger als siebzehn organische Substanzen sind aus dem Protopasma abgeschieden worden, darunter einige neuentdeckte Substanzen, das Plastin (stickstoffhaltig, den Eiweißkörpern angehörig oder ihnen doch nahestehend) und das dem Gallenfette nah verwandte Paracholesterin. Was man früher nur vermuthete, ist durch die genaueste Untersuchung thatsächlich begründet worden: die komplizirte chemische Zusammensetzung des Protoplasma. Für das Verständniß der chemischen Vorgänge im lebenden Protoplasma ist es von Bedeutung, daß Reinke unter den organischen Stoffen der Plasmodien auch mehrere Fermente aufgefunden hat.

Eine andere höchst interessante Arbeit über das pflanzliche Protoplasma ist jüngsthin von O. Loew und Th. Bokorny[2]) ausgeführt worden, welche den stolzen Titel führt: „Die chemische Ursache des Lebens theoretisch und experimentell nachgewiesen". Der thatsächliche Kern dieser Untersuchung, die wir keineswegs

---

[1]) Berlin, Paul Parey, 1881.

[2]) München, Finsterlein, 1881.

unterschätzen wollen, ist ein chemischer Reaktionsunterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma. Wenn man lebendes Protoplasma mit einer sehr verdünnten alkalischen Silberlösung zusammenbringt, so färbt sich das Protoplasma schwarz, indem sich das Silber niederschlägt. Tödtet man vorher die Zelle, so tritt diese Reaktion nicht ein. Diese Prüfung ist außerordentlich empfindlich und wird gewiß in manchen zweifelhaften Fällen, in denen wir zwischen Leben und Tod der Zellen mit unseren bisherigen Mitteln nicht mehr entscheiden können, zum Ziele führen. Schon dies ist ein Gewinn. Allein die Verfasser ziehen aus der Reaktion einen sehr weit gehenden Schluß auf die chemischen Vorgänge im lebenden Protoplasma und erblicken gerade darin den Schwerpunkt ihrer Untersuchung. Sie führen nämlich die genannte Reduktion des Silbersalzes auf aldehydartige Körper zurück, welche allerdings eine außerordentliche Umwandlungsfähigkeit besitzen. Es sei hier bemerkt, daß der berühmte Bonner Physiologe Pflüger schon früher einen chemischen Unterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma vermuthete, denselben aber in der Anwesenheit von Cyangruppen in ersterem erblickte. Sollte sich auf Grund noch genauerer Versuche die Anwesenheit von Aldehydgruppen im lebenden Protoplasma bestätigen, — es darf nicht verschwiegen werden, daß gewisse niedere Pilze, wie Hefe- und Spaltpilze, die alkalische Silbersalzlösung nicht reduziren, — so wäre damit allerdings ein wichtiger Schritt zur Erkenntniß der chemischen Vorgänge im lebenden Organismus gethan, ohne daß aber hiermit die chemische Ursache des Lebens gefunden wäre. Denn es muß doch zunächst die Frage aufgeworfen werden: Wie entstehen in der Zelle die aldehydartigen Körper? Dieser chemische Vorgang wäre aber die Ursache einer Ursache! —

Die Zellen der Pflanzen sind in der Regel von Membranen umschlossen. Auch die Natur der letzteren ist noch weit davon entfernt, völlig aufgeklärt zu sein. Ueber die chemische Beschaffenheit der vegetabilischen Zellenhäute liegen aus neuester Zeit einige gute Beobachtungen vor. Man hat bis in die jüngste Zeit geglaubt, daß die Membran der Pilzzellen eine besondere Modifikation der Cellulose repräsentire, und erblickte auch hierin ein Unterscheidungsmerkmal zwischen einer Pilzzelle und einer anderen Pflanzenzelle. Die gewöhnliche Cellulose wird nämlich durch Jodlösung unter Zufügung von Schwefelsäure blau und löst sich in Kupferoxydammoniak auf. Die sogenannte Pilzcellulose ließ nun bisher weder die erstere noch die letzere Reaktion erkennen. Es ist nun von Dr. Karl Richter im Wiener pflanzenphysiologischen Institut gezeigt worden, daß, wenn die Pilzzellen Wochen hindurch mit Kalilauge und oxydirenden Mitteln behandelt werden, ihre Zellhäute genau dasselbe Verhalten wie gewöhnliche Pflanzen-Zellhäute zeigen, daß mithin eine und dieselbe Substanz die organische Grundlage aller Membran der vegetabilischen Zellen bilde, die Cellulose. Die Zellhäute der Pilze unterscheiden sich von denen der anderen Pflanzen blos darin, daß neben der Cellulose ein schwierig entfernbarer Körper liegt, welcher die beiden genannten Reaktionen verhindert.

Seit langem kennt man die eigenthümliche chemische Beschaffenheit der Zellhäute des Holzes. Neben der Cellulose liegt hier in der Zellmembran ein besonderer Stoff, der wasserärmer (also relativ kohlenstoffreicher) ist als die Cellulose. Dieser Stoff, Holzsubstanz oder Lignin genannt, verleiht den Zellwänden besondere physikalische Eigenschaften, unter andern die, das Wasser rasch leiten zu können.

Man nennt solche Zellmembran „verholzt". Nicht nur die Zellen des Holzes, auch andere Pflanzenzellen sind verholzt. Es ist für den Botaniker wichtig, rasch und sicher zu entscheiden, ob eine Zellmembran Lignin enthält oder nicht. Ich habe vor längerer Zeit in dem schwefelsauren Anilin ein gutes Reagens auf diese Holzsubstanz gefunden. Eine selbst nur schwach verholzte Zellmembran färbt sich, mit diesem farblosen Reagens zusammengebracht, sofort intensiv gelb. Später fand ich ein noch feineres Holzstoffreagens im Phloroglucin. Wird eine Lösung dieses fast farblosen Körpers auf verholztes Gewebe gebracht und Salzsäure zugefügt, so färbt es sich intensiv rothviolet. Man hat so ein einfaches Mittel, um das „Holz" im Papier nachzuweisen. Bekanntlich bestehen die meisten ordinären Papiere (so z. B. fast alle Zeitungspapiere) der Hauptmasse nach aus fein zerschliffenem Holz. Jüngsthin fand Niggl in München eine neue, gleichfalls sehr feine Holzstoffreaktion auf. Wird eine Lösung von Indol auf Holz oder verholztes Gewebe gebracht und Schwefelsäure hinzugefügt, so tritt eine sehr intensiv kirschrothe Färbung ein.

Die vorgeführten Entdeckungen über die chemische Beschaffenheit der Pflanzenzelle leiten uns auf das große Gebiet der chemischen Physiologie der Pflanzen. In den letzten Monaten sind nicht weniger als vier Werke erschienen, welche das ganze Gebiet oder doch große Theile dieser wichtigen Disziplin behandeln. Ein schätzenswerthes, ziemlich umfangreiches Buch, betitelt „Physiologische Chemie der Pflanzen",[1]) verdanken wir dem unermüdlichen Forscher E. Ebermayer in München. Der vorliegende Band führt uns die chemischen Bestandtheile der Pflanzen vor. Das sehr korrekt abgefaßte Werk wird deshalb großen Nutzen stiften, weil es von der theoretischen Grundlage der chemischen Physiologie, der organischen Chemie, ausgeht, alle bisher bekannten physiologisch wichtigen Stoffe abhandelt und überall an das praktische Leben anknüpft. Dem Titel nach stimmen mit dem genannten Bande des Ebermayer'schen Werkes Husemann's nunmehr in zweiter Auflage erschienenen „Pflanzenstoffe" überein.[2]) Dieses Buch hat aber doch wieder einen eigenartigen Charakter, indem es die Beziehungen der vegetabilischen Stoffe zum Pflanzenleben beiseite läßt, hingegen deren therapeutische Eigenschaften und ihre medizinische Benutzung in einer für den Fachmann berechneten Ausführlichkeit erörtert. Gleichzeitig erschien Dragendorff's „Qualitative und quantitative Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen",[3]) welche zu den beiden genannten Werken eine vortreffliche Ergänzung bildet, indem in diesem Buche die Methoden angegeben sind, die zur Gewinnung derjenigen chemischen Stoffe führen, welche den Botaniker interessiren und welchen die Chemiker — zum Nachtheil der chemischen Physiologie! — nur sehr geringe Aufmerksamkeit zuwenden.

Ich gelange nun zu dem wichtigsten Werke, welches in der letzten Zeit auf dem Gebiete der Physiologie, ja vielleicht auf botanischem Terrain überhaupt erschienen ist, zu der „Pflanzenphysiologie" von Pfeffer,[4]) deren erster Band den Stoffwechsel behandelt, also vorwiegend die chemische Seite des Pflanzenlebens ins Auge faßt, und deren zweiter Theil dem Kraftwechsel gewidmet ist, sich also

[1]) Berlin, Jul. Springer, 1882.

[2]) Berlin, Jul. Springer, 1882.

[3]) Göttingen, Wandenhoeck und Ruprecht.

[4]) Leipzig, Engelmann, 2 Bde 1881.

hauptsächlich mit physikalischen, an das Pflanzenleben geknüpften Problemen beschäftigt. Ein dem heutigen Stand der pflanzenphysiologischen Forschung entsprechendes Handbuch ist geradezu ein Bedürfniß geworden, da das seinerzeit vortreffliche, sehr bekannte Sachs'sche Buch (1865 erschienen) schon veraltet ist. Pfeffer's Werk gibt sich nicht nur als ein kritisch gehaltenes, zusammenfassendes Handbuch; es enthält auch viele neue Beobachtungen und Thatsachen. Leider ist es uns nicht vergönnt, die werthvollsten Kapitel des genannten Werks näher zu bezeichnen. Wir müssen uns begnügen, auf dieses wichtige Buch aufmerksam zu machen; eindringlicher als jede Empfehlung spricht für seinen Werth folgende, der Einleitung entnommene Stelle: „Alles wahrnehmbare Geschehen in lebendigen Pflanzen entspringt eben, wie jeder Vorgang in todten Massen, aus Bewegung und Veränderung materieller Theilchen." Im Einklange mit allen hervorragenden Physiologen und Naturforschern überhaupt stellt sich Pfeffer auf den Boden einer Naturauffassung, welche in den erklärenden Naturwissenschaften die einzig fruchtbringende, um nicht zu sagen die einzig richtige ist, und er blieb im ganzen Verlaufe seiner Darstellung diesem Prinzip auch treu.

Nach diesem Hinweis auf die jüngsthin erschienenen allgemeinen Werke über Pflanzenphysiologie gehe ich auf eine kurze Wiedergabe einiger interessanter physiologischer Detailforschungen über.

Dr. Stebler in Zürich hat die höchst merkwürdige Beobachtung gemacht, daß die Samen vieler Gräser im Lichte besser als im Finstern keimen. Namentlich an Rispengräsern trat die Erscheinung sehr auffällig hervor. Bei einer Art (Poa pratensis) keimten im Lichte 50 bis 60 Prozent des Samens, im Finstern blos 7 Prozent. Bisher war für Gras- und die meisten andern Samen nichts ähnliches bekannt; eher durfte man vermuthen, daß das Licht die Keimung dieser Samen hemme. Es sei hier daran erinnert, daß die Samen der Mistel und die Sporen der Lebermoose und Farne im Finstern absolut nicht zum Keimen zu bringen sind. Von diesen Fällen unterscheiden sich die oben genannten aber doch auffällig: in ersteren ist das Licht eine wesentliche Bedingung des Keimens, im letzteren aber blos ein die Keimung begünstigender Faktor. Eine Erklärung der Erscheinung wurde von dem Entdecker nicht gegeben. Vielleicht ist bei der Beurtheilung der Thatsache eine von mir gelegentlich gemachte und von Dr. Richter genau studirte Auffindung zu berücksichtigen. Die Wurzeln keimender Gräser und vieler anderen Gewächse dringen im Lichte viel leichter in den Boden ein als im Finstern und entwickeln sich im ersteren Falle weitaus rascher und kräftiger, vorausgesetzt, daß die Temperatur eine niedrige ist. Bei hohen Temperaturen verhält sich die Sache gerade umgekehrt. Aus diesen und andren Thatsachen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann, läßt sich die Erscheinung begreifen als durch Umsatz von Licht in Wärme hervorgerufen. —

Professor Stahl in Jena hat jüngsthin eine kleine, aber fesselnde Arbeit über sogenannte Kompaßpflanzen veröffentlicht. Seit einiger Zeit kennt man die Eigenschaft einer nordamerikanischen Pflanze, Silphium laciniatum, ihre Blätter, statt wie dies bei anderen Gewächsen der Fall ist, flach auszubreiten, so aufzurichten, daß die Blattflächen mit dem Stengel in einer Lage sich befinden. Da ein Theil des Laubes dieses Gewächses nach Nord, der andere, nämlich die

gegenüberliegenden Blätter konstant nach Süd weist, so hat man dieses Silphium Kompaßpflanze genannt. Stahl hat nun für eine in Mitteleuropa auf sonnigen Standorten häufig vorkommende Lattichart (Lactuca scariola) den Nachweis geliefert, daß dieselbe gleichfalls eine, und zwar sehr ausgesprochene Kompaßpflanze ist. Daß die Blätter dieses Lattichs durch eine Drehung um etwa 90° aufgerichtet sind und mit dem Stengel beiläufig in einer Ebene liegen, ist lange bekannt und wurde für die Charakteristik dieser Pflanze in der beschreibenden Botanik benutzt. Daß aber die aufgerichteten Blätter in der Richtung des Meridians gelegen sind, ist eine ganz neue Auffindung. Stahl hat auch in sinnvoller Weise gezeigt, daß es nur das Sonnenlicht ist, welches diese merkwürdige Blattlage bedingt. Das Licht übt auf diese Blätter keine andere Wirkung aus als auf das Laub anderer Gewächse. Die Blätter stellen sich nämlich senkrecht auf das Licht einer bestimmten Stärke, zumeist auf das vom Himmel reflektirte Licht, und so kommt es, daß die gewöhnlichen Blätter mit einer der beiden flachen Seiten nach oben schauen. Die Blätter der Kompaßpflanzen reagiren nun merkwürdigerweise am kräftigsten auf die von der auf- und untergehenden Sonne gespendeten Strahlen und stellen sich dem entsprechend senkrecht auf diese Strahlen, wobei sie natürlich in die Meridianlage kommen müssen. Man wird leicht einsehen, daß in dieser Lage jedes Blatt senkrecht zu den Strahlen sowohl der Morgen- als der Abendsonne gerichtet ist. —

Wachsende Wurzeln wenden sich feuchten Flächen zu. Dringt z. B. eine Wurzel in eine klaffende, von ungleich feuchten Flächen begrenzte Erdspalte ein, so kehrt sie sich nach der feuchten Seite hin und legt sich an diese an, was für die Entwicklung der Wurzel gewiß vortheilhaft ist. Auf diese Weise werden viele Wurzeln vor dem Zugrundegehen bewahrt. Seit dem vorigen Jahrhundert kennt man diese für das Gedeihen der Pflanzen sehr wichtige Eigenschaft, den Hydrotropismus. Einen Gegensatz zu dieser Eigenthümlichkeit der Wurzeln hat Wortmann kürzlich in der Bewegungsweise zarter Pilzfäden konstatirt; letztere wenden sich von den feuchten Seiten fort, was für deren Entwicklung gleichfalls vortheilhaft zu sein scheint, indem solche Pilze einen stärkeren Grad von Nässe nicht vertragen. Wie es also Pflanzentheile gibt, die sich dem Lichte zukehren, und andere, die das Licht fliehen (positiv und negativ heliotropische Theile), so gibt es auch positiv und negativ hydrotropische Organe. Dieses Wenden nach dem Lichte oder nach einer feuchten Fläche hin oder von dieser weg ist aber nicht auf irgend ein zwischen Zweckmäßigem und Unzweckmäßigem unterscheidendes Wahlvermögen der Pflanze, sondern einfach auf Wachsthumsunterschiede zurückzuführen, welche durch ungleichseitig einfließende äußere Einwirkungen hervorgerufen werden. Wird z. B. ein Stengel einseitig beleuchtet, so wächst seine Schattenseite stärker, wird also länger, und das Organ muß sich darum dem Lichte zukehren. Nicht anders ist es bei ungleichseitiger Wirkung der Feuchtigkeit. —

Ein neuer, frischer Geist durchweht die anatomischen Studien, indem man Bau und Anordnung der Gewebe in den Pflanzentheilen nicht einseitig vom morphologischen, sondern auch vom physiologischen Gesichtspunkte aus betrachtet. Bekanntlich hat Professor Schwendener in Berlin durch seine epochemachende Untersuchung über das mechanische Prinzip im Aufbaue der Pflanzen diese fruchtbare Naturauffassung geradezu begründet. Mehre jüngere Forscher,

wie Ambronn, Gottl. Haberlandt, Westermeier u. A., gehen die Wege des Meisters und haben in dieser Richtung bereits sehr interessante Auffindungen zum Weiterbaue der neuen Lehre wesentlich beigetragen. Schon lange kennt man die großen Abweichungen der Schlinggewächse im inneren Baue vom normalen Typus: die kolossalen Gefäße, das Streben der festen (mechanischen) Elemente nach der Achse des Stengels hin, die auffallend schwache Entwicklung des Markes ꝛc. Man wußte aber diese morphologischen Eigenthümlichkeiten nicht zu deuten. Die Herren Ambronn und Westermeier zeigten nun, welche Harmonie zwischen der Lebensweise der Schlingpflanzen und dieser Gestaltverhältnisse herrscht: alles im Baue dieser Pflanzen zielt auf eine zugfeste Einrichtung und auf einen möglichst raschen Transport der zum Leben nöthigen Gase und Flüssigkeiten hin. Die Zweckmäßigkeit einer zugfesten Einrichtung der Schlinggewächse leuchtet sofort ein, wenn man sich das Bild einer solchen Pflanze vergegenwärtigt. Aber auch die Ausbildung von Organen, welche eine rasche Stoffbewegung ermöglichen, und die in den weiten Gefäßen zum Ausdrucke kommt, springt als eine zweckmäßige Einrichtung schlingender Stengel wohl sehr ins Auge. Solche Stengel sind ja im Vergleich zu gewöhnlichen Gewächsen gleicher Länge oder Höhe so dünn, daß nur durch die angedeuteten Einrichtungen eine gleich rasche und gleich ausgiebige Durchlüftung und Flüssigkeitsbewegung ermöglicht wird. —

Im Laufe unserer Darstellung wurde bereits auf mehre Bewegungsformen wachsender Pflanzentheile hingewiesen. Wir haben gesehen, daß sich wachsende Pflanzentheile je nach ihrer Beschaffenheit zum Lichte wenden oder das Licht fliehen, sich einer feuchten Fläche zukehren oder sich von einer solchen wegkrümmen. Es giebt aber noch zahlreiche andere ähnliche Erscheinungen. So reagiren die meisten wachsenden Organe auf die Schwere, indem sie entweder unter dem Einflusse dieser Kraft sich aufrichten (Stengel) oder nach unten wachsen (Wurzeln). Erstere nennt man negativ, letztere positiv geotropisch. Damit ist aber die faktisch ermittelte Mannichfaltigkeit der diesbezüglichen Bewegungen noch lange nicht erschöpft, und es sei zum Verständniß des Nachfolgenden nur noch kurz angedeutet, daß die Bewegung wachsender Pflanzentheile nicht nur durch äußere Kräfte und Einflüsse hervorgerufen wird, sondern daß auch Krümmungen von Organen vorkommen, welche ganz spontan zustande kommen. Die Physiologie nennt solche Bewegungen spontane Nutation. Die bekanntesten hierher gehörigen Erscheinungen bilden die Schlingpflanzen, welche ohne jeden von außen kommenden Impuls ihre schraubigen Bewegungen durchmachen.

Darwin hat bekanntlich in einer Aufsehen erregenden Schrift, betitelt: Das Bewegungsvermögen der Pflanze,[1]) den Versuch gemacht, alle hier angedeuteten Bewegungen auf eine der Pflanze angeborene Urbewegung, welche er Zirkumnutation nannte, zurückzuführen. Nach ihm sollen alle wachsenden Pflanzentheile (und auch manche andere, von denen wir aber der Einfachheit der Darstellung halber absehen,) unaufhörlich in langsamen und für das unbewaffnete Auge nicht erkennbaren kreisenden Bewegungen begriffen sein. Nicht nur die Blatt-

[1]) Das Bewegungsvermögen der Pflanze. Eine kritische Studie über das gleichnamige Werk von Ch. Darwin nebst neuen Untersuchungen. Wien, Holder, 1881.

und Stengelspitzen und die Enden aller oberirdischen, im Wachsthum begriffenen Theile, auch die im Boden befindlichen Wurzelenden sollen nach Darwin fortwährend „zirkumnutiren". Namentlich kämen den Wurzeln diese kreisenden Bewegungen zugute, da sie dadurch befähigt werden sollen, den Hindernissen im Boden auszuweichen.

Ich habe auf Grund genauer physiologischer Experimente die hier kurz vorgetragenen Grundgedanken Darwin's geprüft und in einem besonderen Werke[1]) die Resultate meiner theils experimentellen, theils kritischen Untersuchungen niedergelegt. Es ist gar nicht zu leugnen, daß der große britische Naturforscher eine ganze Menge neuer, uns bis dahin verborgen gebliebener zarter Bewegungen wachsender Pflanzentheile aufgedeckt und sonst auch noch einen Schatz neuer, namentlich in biologischer Beziehung werthvoller Einzelnheiten aufgefunden hat; allein seine Grundanschauung läßt sich nicht aufrecht erhalten. Die Methode, welche er zur Auffindung der Zirkumnutation benutzte, war mit einem so erheblichen Fehler behaftet, daß seine Resultate nicht verläßlich genug ausfielen. Durch genaue und direkte Messungen, welche ich ausführte und die jeden Zweifel bezüglich der Bewegungsformen ausschlossen, gelangte ich zunächst zu der Erkenntniß, daß der Zirkumnutation keine allgemeine Verbreitung zukommt, indem vielen Pflanzentheilen ein völlig gerades Wachsthum eigen ist, selbst solchen, welche heliotropisch oder geotropisch sind. Nun sollen aber die heliotropischen und ähnliche Bewegungen nach Darwin's Auffassung nicht eigenartige Ortsveränderungen, sondern bloße Modifikationen der Zirkumnutation sein. Diese Auffassung setzt aber die allgemeine Verbreitung der Zirkumnutation unter allen wachsenden Organen, welche auf das Licht reagiren, voraus, was indeß nicht zutrifft.

Die von Darwin aufgefundenen Zirkumnutationen lassen sich aber theils auf die kombinirte Wirkung von Bewegungen zurückführen, die wir oben als heliotropische, geotropische, hydrotropische, spontane Nutation kennen lernten, einiger anderen Ursachen nicht zu gedenken.

Es wird wohl Jedermann zugeben, daß kein Pflanzentheil die einmal eingeschlagene Wachsthumsrichtung mit mathemathischer Genauigkeit verfolgen wird. Auch wenn wir den einfachsten Fall setzen, z. B. eine Stengelspitze annehmen, welche einem völlig geraden Stamme angehört, werden wir ein absolut vertikales Wachsthum nicht voraussetzen dürfen. Die Pflanze ist eben nicht mit mathematischer Genauigkeit gebaut. Die Zellen selbst einunddesselben Gewebes stimmen nicht völlig mit einander überein; die eine ist wachsthumsfähiger als die andere. Schon dies muß zu kleinen Unregelmäßigkeiten in den Wachsthumsbewegungen führen. Verfolgt man nun eine solche Stengelspitze unter dem Mikroskop, so sieht man zeitweilig ein unregelmäßiges Hin- und Herrücken. Das hat auch Darwin gesehen und diese Bewegung mit andern — wir möchten sagen echten — Zirkumnutationen — in eine Kategorie gebracht. Die Erscheinungen aber, welche wir hier vor uns haben, sind nichts anderes als Wachsthumsstörungen.

Verfolgt man das Wachsthum einer rasch sich entwickelnden Stengelspitze unter dem Mikroskop, so sieht man sie oft stundenlang in der einmal eingeschlagenen

[1]) Wir zitiren hier nur die deutsche Uebersetzung von V. Carus, Stuttgart 1881.

Richtung sich genau weiterentwickeln. Nur ab und zu stellt sich eine kleine Ablenkung ein. Die Zeitabschnitte, in welchen dies der Fall ist, sind ebenso unregelmäßig in die Entwicklungsdauer eingefügt, und die Abweichungen von der Hauptrichtung erfolgen so ohne jede Gesetzmäßigkeit, daß die Auffassung, man habe es hier mit bloßen Wachsthumsstörungen zu thun, sich jedem aufmerksamen Beobachter sofort aufdrängen muß.

Die übrigen „echten Zirkumnutationen" — wie wir dieselben im Gegensatze zu den eben berührten, auf bloßen Wachsthumsstörungen beruhenden kurz nennen wollen, — kommen, wie schon angedeutet wurde, durch das Zusammenwirken einfacher Wachsthumsbewegungen zustande. Einige charakteristische Beispiele seien zur Erläuterung des Vorganges in aller Kürze angeführt; wir stellen nur die Bemerkung voran, daß diese Zirkumnutationen häufig blos ein Hin- und Herschwingen oder eine sehr komplizirte Ortsveränderung im Raume sind und nur selten einer kreisenden Bewegung gleichen.

Stellt man eine Fuchsie im Finstern auf und beobachtet man zeitweilig unter dem Mikroskop ein an einem aufrechten Stengel befindliches Blatt, so sieht man, daß die Spitze, im großen und ganzen betrachtet, nach einer Richtung sich hinbewegt. Bei schärferer Beobachtung kann aber ein Auf- und Abwärtsbewegen der Blattspitze nicht entgehen. Das wachsende Blatt macht also Auf- und Abwärtsbewegungen durch, die in einer Vertikalebene verlaufen. Da nun das Blatt die Neigung hat, unabhängig von äußeren Einflüssen oberseits stärker zu wachsen, wodurch es befähigt wird, sich vom Stengel in der Richtung nach abwärts zu bewegen, aber auch dem negativen Geotropismus unterliegt, also unter dem Einfluß der Schwerkraft sich aufzurichten sucht, so ist unschwer zu errathen, wie das Auf- und Abwärtsschwanken der Blattspitze zustande kommt: einmal überwiegt die Aufwärts-, dann wieder die Abwärtskrümmung. Zeitweilig stellt sich ein genaues Einhalten einer bestimmten Wachsthumsrichtung ein, wenn nämlich die Kräfte, welche die entgegengesetzten Wachsthumsbewegungen bedingen, sich ins Gleichgewicht setzen.

Mannichfaltiger, aber deshalb kaum schwieriger zu begreifen werden die Bewegungen eines Fuchsienblattes, wenn dasselbe an einem geneigten Stengel steht und zudem noch von einer Seite her beleuchtet wird. Die Aufrichtung des Blattes infolge der Schwerkraftswirkung auf das Wachsthum erfordert eine komplizirte Bewegung des Blattes, und es kömmt noch die Bewegung dazu, welche durch das Licht eingeleitet wird. Nun bewegt sich die Spitze des wachsenden Blattes im Raume scheinbar regellos umher, bald dem Lichte, bald der Schwerkraft, bald der „spontanen Nutation" folgend.

Noch deutlicher erkennt man das Zustandekomme der Zirkumnutation, wenn man Keimstengel, welche bekanntlich stark dem Lichte und der Schwere während ihres Wachsthums folgen und zudem noch in der augenfälligsten Weise „spontan nutiren", abwechselnd in aufrechter oder geneigter Lage, bei Einfluß oder Ausschluß des Lichtes wachsen läßt und die Zirkumnutation eines an diesen Stengeln markirten Punktes unter dem Mikroskop verfolgt. Man sieht da, wie nach der Art der auf das Wachsthum wirkenden Einflüsse und je nach der Lage der Stengel zur Lothrechten oder zum einfallenden Lichtstrahl die Bewegungen modifizirt sind.

Die Wurzeln zirkumnutiren thatsächlich, aber doch mit vielen Unterbrechungen; auch ist die Bewegung der wachsenden Wurzelspitze keineswegs eine kreisende, sondern, wenn von den Störungen abgesehen wird, welche kleine zeitliche Abweichungen bedingen, eine schwingende. Auch diese Bewegung ist auf bereits bekannte Ursachen zurückzuführen, vor allem auf positiven Geotropismus. Jedermann weiß, daß eine aus der vertikalen Lage gebrachte Wurzel in der wachsenden Region sich so lange krümmt, bis die Spitze genau nach abwärts gerichtet ist, und sie strebt unter sonst gleichen Umständen desto energischer, in diese Lage zu kommen, je mehr sie von dieser ihr am meisten zusagenden Richtung abgelenkt war. Aber die Wurzeln lassen auch eine spontane Nutation erkennen, welche dieselben befähigt, in einer durch die Achse des Stengels und der Wurzel gehende Ebene sich zu krümmen. Folgt die wachsende Wurzel dieser Nutation, so kömmt sie endlich in eine gegen die Vertikale so stark geneigte Lage, daß nunmehr wieder der Geotropismus thätig wird. So schwingt die Wurzel hin und her, wächst aber oft genug in einer bestimmten, einmal angenommenen Lage weiter, wenn nämlich Geotropismus und spontane Nutation sich ins Gleichgewicht gebracht haben. Die Kraft, mit welcher diese Zirkumnutationen sich vollziehen, ist — wie genauere Messungen gelehrt haben — doch zu gering, um für das Leben der Wurzel von Nutzen zu sein, nämlich jene Bahnen im Boden zu finden, welche für ihre Weiterentwicklung als die zweckmäßigsten sich erweisen.

Man sieht aus diesen wenigen Andeutungen, daß Darwin's Versuch, die Bewegungsweise wachsender Pflanzentheile auf eine Urbewegung zurückzuführen, nicht geglückt ist und wir die von ihm aufgedeckten Bewegungsformen wachsender Pflanzentheile auf Grund unserer dermaligen physiologischen Kenntnisse besser erklären können als durch die von ihm angenommene allverbreitete Urbewegung, genannt Zirkumnutation, die, wenn sie wirklich ein die Pflanzenwelt beherrschendes Grundphänomen wäre, uns noch vollkommen räthselhaft entgegenträte, während uns die Phänomene, auf welche wir die echte Zirkumnatation zurückführen, doch schon verständlich sind, nämlich durchweg auf ungleichseitigem Wachsthum beruhen, welches direkt zu den besprochenen (heliotropischen, geotropischen 2c.) Krümmungen führt.

Unter den vielen morphologischen, in den letzten Monaten veröffentlichten Arbeiten ragt besonders eine hervor, welche der bekannten Familie der Orchideen von einem berufenen Forscher, E. Pfitzer, Professor in Heidelberg, gewidmet wurde.[1]) Tiefe Studien über Bau- und Lebensweise dieser interessanten Pflanzengruppe und ein gründliches Eingehen in die weit ausgedehnte Literatur dieses Gegenstandes führten diesen ausgezeichneten Forscher zu Resultaten, welche uns diese merkwürdigen Gewächse fast in einem neuen Lichte erscheinen lassen. Man hielt die Orchideen für eine relativ engbegrenzte, artenarme Familie. Es wird nun gezeigt, daß etwa an 10000 Spezies von Orchideen existiren dürften, so zwar, daß sich diese Familie zu den formenreichsten gesellt, die wir überhaupt kennen. Man glaubte bisher immer, daß die meisten Orchideen auf eine dunstgesättigte Atmosphäre angewiesen seien. Dem gegenüber wurden von Pfitzer die meisten Orchideen als echte Lichtpflanzen erkannt, welche selbst in trockener Luft die stärkste Sonnengluth

[1]) Grundzüge einer vergleichenden Morphologie der Orchideen, Heidelberg, C. Winter, 1882.

unbeschadet zu ertragen vermögen, indem sie durch zahlreiche Schutzeinrichtungen vor starker Verdunstung bewahrt sind. Die grünen Luftwurzeln dieser Pflanzen helfen infolge des Besitzes an Chlorophyll beim Geschäft der Assimilation, und für unfruchtbare Exemplare von Angrecum funale wird von Pfitzer der merkwürdige Nachweis geliefert, daß hier die Wurzeln die ausschließlichen Organe der Assimilation sind, die Wurzeln also hier eine sonst dem Laube zufallende Funktion übernehmen. — Wir haben nur einige besonders interessante Daten aus dem reichhaltigen Werke Pfitzer's hervorgehoben. Auf ein Eingehen in die Resultate seiner Forschungen müssen wir hier selbstverständlich verzichten; doch können wir uns nicht versagen, auf die Pracht der diesem schönen Werke beigegebenen Tafeln, ferner auf die höchst interessante Schilderung der Kultur dieser Gewächse hinzuweisen, die gewiß jeden Freund der Pflanzenwelt umsomehr anziehen wird, als die betreffende Darstellung durch fesselnde Daten über Preisverhältnisse exotischer Orchideen — einzelne Exemplare seltner exotischer Orchideen werden mit 2000 Mark bezahlt! — und über die Geschichte ihrer Kultur belebt wird.

Ich hoffe, meine Fachgenossen werden nicht zürnen, wenn ich die wichtigsten morphologischen Ergebnisse des Pfitzer'schen Werkes übergangen und hier blos Dinge angeführt habe, welche im Vergleiche zu den in seinem Buche enthaltenen Ergebnissen der Entwicklungsgeschichte der Orchideen offenbar zurückstehen. Ich muß mich da auf das in der Einleitung skizzirte Programm meiner Berichte berufen. —

Eines besonders eifrigen Studiums erfreuen sich die auf der untersten Stufe der pflanzlichen Organisation befindlichen Pilze, welche Gährungen, Fäulnißprozesse und zahlreiche epidemisch auftretende Krankheiten bedingen. Es sind dies die Hefe- und Spaltpilze. Auf einige diesbezügliche Untersuchungsresultate von allgemeinerem Interesse sei hier aufmerksam gemacht.

Wenn die Traube reift, haften an den Bälgen der Beeren und an den Stengeln bereits jene Pilze, ohne welche der Weinmost nicht in Gährung überzugehen vermag. Woher kommen diese Organismen, wo und in welchen Zuständen befinden sich dieselben während der übrigen Zeit? Mit diesen wichtigen und schwierig zu lösenden Fragen hat sich in dem der Erforschung der Gährungserscheinungen gewidmeten „Carlsberg Laborietoret" (Dänemark) Emil Hansen beschäftigt. Er richtete seine Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Pilz, den zitronenförmig gestalteten und leicht zu erkennenden Saccharomyces apiculatus, der, wenn auch nicht ausschließlich, doch vorwiegend die Weingährung hervorruft. Dieser mikroskopisch kleine einzellige Pilz kommt den Sommer über auf zahlreichen süßen Früchten vor, auf welche er aus der Luft geräth, und wenn die Früchte reif geworden sind, auf denselben sich so stark vermehrt, daß die Bälge dieser Früchte als die Brutstätten dieses nützlichen Organismus anzusehen sind. Durch die Luft umhergetragen, kommt er gegen den Herbst auf die reifende Traube. Massenhaft gelangt er aber mit den Niederschlägen in den Boden, wo er überwintert.

Manche Hefe-Organismen scheinen einen anderen Kreislauf durchzumachen. So ist es für gewisse Hefeformen nach schon vor längerer Zeit unternommenen Untersuchungen von Brefeld, einem der bedeutendsten Forscher auf dem Gebiete der Mykologie, wahrscheinlich geworden, daß dieselben mit dem Futter in die Verdauungsorgane der pflanzenfressenden Thiere gelangen, in deren Exkrementen sich

reichlich vermehren, später in die Luft gerathen und dann niederfallend, auf Früchten, andern Pflanzentheilen, in gährungsfähigen Flüssigkeiten ꝛc. sich ansammeln.

Zur gründlichen Lösung der wichtigen Frage über Desinfektion ist das Studium der Vitalität der pathogenen Organismen von hoher Bedeutung geworden. Nach dieser Richtung hin sind jüngst wieder, und zwar von Robert Koch und Anderen sehr erhebliche Resultate zu Tage gefördert worden, welche in den Mittheilungen aus dem Reichsgesundheitsamte (Berlin 1881, Bd. I) niedergelegt wurden. Wohl wiederstehen, so wurde gezeigt, gewöhnliche, d. i. sporenfreie Bakterien in der Luft einer Temperatur von 100° bei anderthalbstündiger Einwirkung nicht; aber die Sporen (z. B. der Milzbrandbakterien) werden erst durch dreistündigen Aufenthalt in einer Luft von 140° getödtet. Kleidungsstücke, Polster und dergleichen ertragen aber eine lang andauernde Erhitzung bei dieser Temperatur nicht, weshalb von einer Desinfektion durch heiße Luft nicht viel zu erwarten steht. Hingegen scheint die Anwendung heißer Wasserdämpfe ein besseres Resultat zu versprechen, zumal selbst Milzbrandsporen durch Wasserdämpfe von 100° C. Temperatur bald getödtet werden. Siedendes Wasser tödtet diese gefährlichen Sporen schon nach zwei Minuten.

Nachdem wir auf den voranstehenden Blättern die Fortschritte in der botanischen Forschung aus jüngster Zeit in Kürze geschildert haben, möchte es vielleicht nicht unpassend sein, auch einen Blick in die Werkstätten zu werfen, in welchen die auf die Pflanze und ihr Leben bezugnehmenden Untersuchungen angestellt werden.

Die Zentralpunkte für die botanische Forschung bildeten früher ausschließlich die botanischen Gärten. So lange die Beschreibung und Unterscheidung der Pflanzenformen die Hauptaufgabe der Botanik bildeten, reichten diese mit ihren Gewächshäusern und Pflanzungen im Freien, mit ihren Sammlungen von getrockneten Pflanzen und konservirten Pflanzentheilen aus. Seit aber das Studium des Lebens, der Lebens- und Entwickelungsweise der Pflanze in der botanischen Forschung in den Vordergrund getreten ist, mußten die botanischen Gärten durch Ausstattung mit Laboratorien für mikroskopische und experimentelle Untersuchungen zu botanischen Instituten vervollständigt werden. Ja, es entstanden in jüngster Zeit namentlich an den Universitäten besondere pflanzenphysiologische Institute, so in Berlin, Breslau, Göttingen, Wien u. s. w., welche in zweckmäßigster Weise zur Erforschung des Pflanzenlebens eingerichtet sind und in denen von Meistern und Jüngern der Wissenschaft an dem Aufbau der Physiologie gearbeitet wird.

Alle botanischen Institute der Welt werden an Großartigkeit der Einrichtung von den unter der Direktion von Sir Joseph Hooker stehenden Kew-Gärten überragt. Es sei erlaubt, Einrichtung und Thätigkeit dieses weltberühmten wissenschaftlichen Institutes mit einigen Strichen zu skizziren, wobei wir uns auf den kürzlich erschienenen, von Hooker erstatteten Rechenschaftsbericht über die im Jahre 1880 dort entfaltete Thätigkeit stützen wollen.[1])

---

[1]) **Report on the Progress and Condition of the Royal Gardens at Kew during the year 1880.**

Seit 1870 ist der im vorigen Jahrhundert von dem damaligen Prinzen von Wales gegründete botanische Garten Eigenthum der Regierung. Die Fläche, auf welcher die zu diesem großartigen Institute gehörigen Gärten, Treib- und Gewächshäuser, die Gebäude für Bibliothek, Herbarium, Museum und Laboratorium stehen, mißt nicht weniger als 130 Hektar. Dem Berichte zufolge haben im Jahre 1880 mehr als 700000 Personen die Kew-Gärten, welche von London etwa 8 km entfernt sind, besucht. Große Bereicherung erfuhr das Herbar, indem die klassische Pflanzensammlung des berühmten Professors Schimper von der Baronin Burdett-Coutts angekauft und dem Kew-Garten zum Geschenke gemacht wurde, ferner nach der Testamentsbestimmung des verstorbenen Generals Munro dessen Herbar und botanische Bibliothek in das Eigenthum der königlichen Gärten überging. Fräulein Marianne North hat ein eigenes Gebäude errichten lassen zur Aufnahme von Vegetationsbildern aus den tropischen und subtropischen Regionen. Englischer Reichthum und englische Hochherzigkeit in Förderung wissenschaftlicher Zwecke kommen in diesen Thatsachen genügend zum Ausdrucke. Das botanische Laboratorium der Kew-Gärten (Jodrell's Laboratorium) diente in dem genannten Jahre u. a. dem Professor Pfitzer zur Ausführung vieler seiner wichtigen Untersuchungen über die Morphologie der Orchideen, über welche wir oben berichteten, zum Beweise, daß die kolossalen wissenschaftlichen Schätze der königlichen Gärten zu Kew dem fremden Gelehrten ebenso bereitwillig wie dem Engländer zu Gebote stehen. Wir würden unsere Leser nur ermüden, wollten wir an dieser Stelle vom botanischen Institute zu Kew ausgehenden botanischen Veröffentlichungen hier aufzählen. Es sei nur erwähnt, daß auch diese Publikationen im richtigen Verhältnisse zu dem Orte ihres Ursprunges stehen; denn zum Theil sind es wahre illustrirte Kolossalwerke (wie z. B. das Botanical Magazin, von welchem im genannten Jahre der 106. Band zur Ausgabe gelangte), mit denen Kew die botanische Welt bereichert. Von großem Interesse ist Hooker's Bericht über exotische Nutzpflanzen. Die Bedeutung der namentlich aus den warmen und heißen Ländern nach Europa gebrachten Rohstoffe des Pflanzenreiches ist in diesem Jahrhundert bekanntlich hoch emporgewachsen, und fast mit jedem Tage fordert ein neues Erzeugniß der tropischen Pflanzenwelt Eingang in den europäischen Handel. Die botanischen Kenntnisse über derartige Produkte sind derzeitig noch sehr mangelhaft; deshalb erwirbt sich Hooker ein großes Verdienst, indem er in seinem Rechenschaftsbericht über die königlichen Gärten alljährlich auch alle botanischen, auf Nutzpflanzen bezugnehmenden Daten, welche in Kew einlaufen, zur Kenntniß bringt. Wir erfahren aus diesem Berichte, welche Fortschritte die Kultur des Thees und des Chinarindenbaumes in Ostindien gemacht, welche Kautschuksorten Borneo liefert, welche Baumarten es sind, die auf Borneo zur Kautschukgewinnung benutzt werden. Die Güte der Sorten wird diskutirt und die Vortheile, welche diese oder jene Baumart behufs Gewinnung dieses wichtigen Rohstoffes darbietet, erläutert. Es wird ferner auf neue Materialien zur Papiergewinnung hingewiesen, eine Holzart (Pai-cha, von einer Evonymus-Art herrührend) namhaft gemacht, welche gleich dem theuren Buchsbaumholze zur Xylographie geeignet erscheint, u. s. w., u. s. w. Man sieht, der Engländer ist praktisch. Der berühmte Leiter des großartigsten botanischen Instituts der Welt verschmäht es

nicht, dem Handel und der Industrie zu dienen. Den größten Nutzen aus diesen werthvollen Unterweisungen zieht Kew selbst. Nicht nur, daß den Museen von allen Punkten der Welt vegetabilische Rohstoffe zufließen, die ja auch und häufig höchst wichtige Objekte rein theoretischer Studien bilden, wird das Interesse der weitesten Kreise für die königlichen Gärten erregt und festgehalten, und viele von den hochherzigen Schenkungen, welche den Ruhm des Dorfes Kew begründen, haben ihre Wurzel in der ehrlichen Erfüllung des Programms der königlichen Gärten: nicht nur der reinen Wissenschaft, sondern auch dem praktischen Leben zu dienen. —

Schließlich sei noch der Freude darüber Ausdruck gegeben, daß endlich wieder einmal ein Meister der Wissenschaft es nicht unwerth gefunden, ein gemeinverständliches, in edle Form gebrachtes, an den weiten Kreis der Gebildeten adressirtes Buch über die Pflanze und ihr Leben zu schreiben. Unwillkürlich floß uns das Wort „Die Pflanze und ihr Leben" aus der Feder, unter welchem Titel einer der größten Botaniker des Jahrhunderts, M. J. Schleiden, ein populäres botanisches Werk veröffentlichte, welches, ein wahres Muster schöner gemeinverständlicher Darstellung, allgemeine Verbreitung, viele Verehrer und viele — leider nicht sehr glückliche — Nachahmer gefunden. Es gehört aber nicht nur Geschmack und Geschick in der Darstellung, es gehört eben auch ein großes Stück selbst geschaffenen Wissens dazu, um ein Werk von so nachhaltiger Wirkung hervorzubringen.

Das Buch, auf welches wir hier die Aufmerksamkeit lenken wollen, ist nach unserem Dafürhalten das bedeutendste populäre botanische Buch, welches seit Schleiden's oben genanntem Werke erschienen ist. Weder in der Form noch dem Inhalte nach braucht es einen Vergleich mit diesem zu scheuen. Auch stammt es aus der Feder eines Forschers ersten Ranges. Wir meinen Cohn's „Pflanze",[1]) welches vor kurzem der Oeffentlichkeit übergeben wurde.

Cohn's Meisterschaft auf botanischem Gebiete liegt in der Erforschung der kleinsten pflanzlichen Organismen, der die Gährungs- und Fäulnißprozesse und die Infektionskrankheiten verursachenden Spaltpilzen; keiner der lebenden Forscher hat zur Ergründung ihrer Lebensweise, Fortpflanzung und Bedeutung für die belebte Welt so viel beigetragen wie Cohn, und deshalb möge hier das Augenmerk der Leser gerade auf jene Essays seines neuesten Buches gelenkt werden, welche diese kleinsten Organismen betreffen. Es sind dies die Aufsätze: „Die Welt im Wassertropfen" und „Unsichtbare Feinde in der Luft". Auch die anderen Essays in Cohn's „Pflanze", ganz besonders aber die Studien „Goethe als Botaniker" und „Licht und Leben" werden nicht verfehlen, den feinen Sinn der Leser zu befriedigen und neuerdings den Beweis zu liefern, welchen Schatz an kostbarem Materiale die Naturbetrachtung zur formschönen Darstellung darbietet.

Wien, im März 1882. Prof. Dr. Wiesner.

---

[1]) Breslau, Kern's Verlag (Max Müller), 1882.

Anthropologie und Völkerkunde.

Die Kunde vom Menschen als einheitliches, sinnlich-vernünftiges Naturindividuum oder die Anthropologie, und die Ethnologie, d. h. jene Wissenschaft, welche den Menschen als Volksindividuum betrachtet, beginnen heute endlich ihrem vollem Werthe nach gewürdigt zu werden. Man hat begriffen, daß sie gewissermaßen das Fundament bilden, auf welchem sich unser Urtheil über alle Phänomene des menschlichen Kulturlebens aufbauen muß, soll dasselbe überhaupt auf wissenschaftlichen Werth Anspruch erheben können. Wir lernen einsehen, daß eine unabsehbare Fülle von Erscheinungen des individuellen wie des Völkerlebens, welch letzteres ja wieder die Grundlage des Staatslebens bildet, nothwendig aus sich selbst heraus erklärt werden müssen, wenn der objektiven Wahrheit entsprochen werden soll. Die früher so ungemein beliebten Aburtheilungen nach einem selbstgewählten, also durchaus subjektiven Parteistandpunkte kommen glücklicherweise immer mehr außer Mode und bleiben höchstens noch dem Poeten überlassen, der sich von subjektiven Empfindungen nur schwer losringen kann. Daß dem so geworden, ist unstreitig eine Folge des Einflusses, welchen die ungeahnten Fortschritte der Naturwissenschaften diesen gewonnen, eines Einflusses, dem sich trotz alles Sträubens selbst solche Wissensgebiete nicht zu entziehen vermögen, welche anscheinend mit den Naturwissenschaften nicht im entferntesten zusammenhängen. Dieser Einfluß offenbart sich hauptsächlich in der naturwissenschaftlichen Methode des Forschens, der wir fast nirgends mehr entrathen können, weil sie allein es ermöglicht, unsere Urtheile mit dem jeweiligen Stande unserer Wissenshöhe in Einklang zu bringen und mit ihr zu modifiziren. Die naturwissenschaftliche Methode ist aber zugleich der geschworene Todfeind aller aprioristischen Voraussetzungen, und wahrlich, wenn sie auch kein weiteres Verdienst hätte, als die leidigen Parteistandpunkte aus der Wissenschaft auszumerzen, so wäre dies nicht hoch genug anzuschlagen. Die Wissenschaft als solche kann und darf einmal nichts wissen von vorgefaßten Parteistandpunkten, welche insgesammt im Subjektivismus wurzeln. Aller Subjektivismus ist aber Idealismus und dieser der strenge Gegensatz des Positivismus, welchen die wissenschaftliche Forschung allein anzustreben hat. Mit dem sogenannten Materialismus, welcher bei Lichte genau so dogmatisch ist wie der Idealismus, hat der Positivismus, d. h. die objektive Wahrheit, allerdings nicht das Geringste gemein, und es ist ein schweres Mißverständniß oder eine böswillige Verdrehung, wenn man die moderne Wissenschaft, weil sie den Idealismus als subjektiv, folglich als unwissenschaftlich verwirft, einfach des Materialismus zeiht.

Vielleicht die wichtigste Förderung einer objektiven Erkenntniß der Dinge haben nun die Menschen- und Völkerkunde gebracht, so sehr, daß z. B. der Versuch, eine Kulturgeschichte, sei es der Menschheit im allgemeinen, sei es blos eines ihrer Zweige, ohne die von der Anthropologie und Ethnologie geschaffenen Grundlagen aufzurichten, nur ein mitleidiges Lächeln erregen könnte. Deshalb haben sich auch diesen Disziplinen mit Recht die Neigungen des gebildeten Publikums zugewendet, und wenn wir nebenbei erwägen, welchen kolossalen Umfang diese Untersuchungen seit der Gründung und Ausbreitung der ethnologischen Gesellschaften gewonnen haben, werden wir wohl entschuldigt sein, wenn wir unsern Lesern hier eine Uebersicht der neuesten Forschungsergebnisse auf dem genannten Felde vorlegen, wobei wir selbstverständlich, nach dem Vorgange unseres verstorbenen Meisters, Oskar Peschel, mit dem Anthropologischen beginnen und dann erst zum eigentlich Ethnologischen fortschreiten wollen.

Merkmale am menschlichen Körper, die zur Unterscheidung der Rassen dienen könnten, wird ein Jeder unwillkürlich zuerst in den Formen des Hauptes suchen, dem Sitze unserer höchsten Thätigkeiten. Die Größenverhältnisse des menschlichen Schädels sind nun in neuerer Zeit bis in die feinsten Einzelheiten bestimmt worden, so daß die Zahl der gemessenen Werthe an einem einzigen Schädel bis auf 139 gestiegen ist. Leider gibt es kein übereinstimmendes Meßverfahren. In England geht man anders zu Werke als in Frankreich, und in Deutschland befolgen kaum zwei Kraniologen die gleichen Vorschriften. So klagte mit Recht schon Peschel, welcher die nach Hermann Welcker's Methode erzielten Ergebnisse bevorzugte. Die in Deutschland verbreitetsten Methoden sind jetzt zunächst das Programm, welches zum Zweck der Ausmessung der deutschen Sammlungen im Jahre 1872 von dem Vorstande der deutschen Gesellschaft für Anthropologie aufgestellt wurde und das nach dem unterzeichneten Vorstandsmitgliede das Schaaffhausen'sche genannt werden kann; ferner die von Virchow angewandten Maße, die Messungen der Crania Germaniae meridionalis von Alexander Ecker, die der Crania helvetica von His und Rütimeyer und die Maße Zuckerkandl's, die deshalb von Bedeutung sind, weil sie sich den von dem britischen Anthropologen Barnard Davis angewandten anschließen. Nachdem H. von Ihering schon 1873 eine Aufsehen erregende Schrift „Zur Reform der Kraniometrie" hatte erscheinen lassen, worin das Schaaffhausen'sche Verfahren auf das heftigste angegriffen und auch gegen Virchow's Meßart prinzipielle Bedenken erhoben wurden, sind wiederholt Vorschläge zur Verständigung über ein gemeinsames Verfahren der Schädelmessung gemacht worden, z. B. in neuerer Zeit wieder von Dr. J. Gildemeister in Bremen,[1] ohne daß dieselben jedoch zur praktischen Verwirklichung gelangt wären.

Natürlich interessirt uns die strittige Frage nach der besten Schädelmessungsmethode blos in so fern, als sie die Endresultate beeinflußt, nach welchen wir die Schädel zu klassifiziren pflegen, und dies geschieht auf Grund der sogenannten Indices, welche die verschiedenen Verhältnisse eines bestimmten Schädels zum Ausdrucke bringen sollen. Es war sicherlich ein großer Fortschritt in der Kraniologie, als Retzius zum ersten Male auf das Verhältniß von Länge und

[1] Archiv für Anthropologie. Braunschweig. Bd. X., S. 1—12.

Breite des Schädels hinwies. In die absoluten Zahlen, wie sie vor ihm allein anzugeben üblich gewesen, kommt erst Verständniß, wenn sie mit einander in Beziehung gebracht, wenn an ihre Stelle Verhältnißzahlen gesetzt werden. Solche Verhältnißzahlen sind nun die Indices. Man setzt nämlich z. B. den Längendurchmesser gleich 100 und drückt den Querdurchmesser in Prozenten jener Einheit aus; der Prozentsatz selbst wird der Breiten-Index genannt. Nachdem erst dieses Prinzip des Vergleichens der Maße in die Kraniologie eingeführt war, lag es nahe, dasselbe auch auf andere Dimensionen auszudehnen: es wurde die Schädelhöhe bald mit der Länge, bald mit der Breite, die Stirnbreite mit der größten Schädelbreite, die Höhe der Nasenöffnung und der Orbita mit den entsprechenden Breiten u. s. w. verglichen. Indeß vermögen wir dadurch doch nicht eine Vorstellung von dem Verhältniß der einzelnen Maße zum ganzen Schädel zu gewinnen, der eine stereometrische Größe mit drei Ausdehnungen im Raum ist und daher mit einer aus nur zwei Dimensionen abgeleiteten Verhältnißzahl nicht charakterisirt werden kann. Deshalb hat sich in jüngster Zeit Dr. Emil Schmidt in Essen bemüht, den Maßstab für den ganzen Schädel, ob derselbe lang, breit oder hoch ist, aus ihm selbst, d. h. aus seiner räumlichen Größe abzuleiten.[1]) Um dazu zu gelangen, sucht er zunächst einen Modulus, d. h. einen Werth, auf welchen alle Maße reduzirt werden, für die Hirnkapsel und einen Gesichtsmodulus für die Gesichtsmasse. Die bisherige Kraniologie hat nämlich, bewußt oder unbewußt, eine Trennung zwischen Gesichts- und Gehirnschädel durchgeführt, und zwar hat vorzugsweise letzterer Berücksichtigung gefunden, während der Gesichtsschädel im ganzen weniger eingehend behandelt wurde. Diese Trennung hat auch ihren guten Grund: beide Theile sind nach Gestalt und Bedeutung anatomisch, physiognomisch und funktionell von einander so bestimmt verschieden, daß die Betrachtung des Schädels nur an Klarheit gewinnen kann, wenn sie seine beiden Haupttheile zunächst für sich und dann erst in ihrer Zusammenfügung zum Ganzen behandelt. Denn beide Theile stehen nicht in einem konstanten Verhältniß zu einander; an einen großen Gehirnschädel kann sich ein kleines Gesicht, an ein großes Gesicht ein kleiner Hirnschädel anschließen. Sowohl für den Gehirn- wie für den Gesichtsschädel hat Dr. Schmidt gefunden, daß das arithmetische Mittel der drei Durchmesser das konstanteste Verhältniß zum wirklichen Modulus darstellt, ohne sich merklich von dem wahren Werthe zu entfernen.

Der Verlauf dieser Untersuchungen führt nun den gewiegten Essener Anthropologen dahin, die bisherige, für die Völkerkunde so wichtig gewordene Klassifikation der Schädel nach Dolichokephalen, Brachykephalen, Mesokephalen u. s. w. zu verwerfen, weil diese Bezeichnungen sich eben nur auf zwei statt auf die drei Dimensionen des Schädels gründen. Er schlägt deshalb eine neue Nomenklatur vor, welche die Trennung zwischen dem Gehirn- und dem Gesichtsschädel zum Ausdruck brächte, und nennt die bisherigen Langschädel Macrocrania, die Kurzschädel Brachycrania, überall die Endung „kephal" durch „crania" ersetzend. Kurze Gesichter aber bezeichnet er als Mikroprosop, lange als Megaprosop u. s. w. Die Unzulänglichkeit der Unterscheidung nach Dolicho- und Brachykephalen war übrigens schon längst

---

[1]) Archiv für Anthropologie. Bd. XII., S. 29—64, 157—199.

durch den großen, 1880 leider so unerwartet dahingeschiedenen Anthropologen Paul Broca anerkannt worden, und in einer erst 1881 nach seinem Tode veröffentlichten Abhandlung [1]) zeigt er, wie wenig der Schädelindex allein geeignet ist, die wahren Verhältnisse des Schädels zu versinnlichen, da einer und der nämliche Index Schädeln von sehr verschiedenen Dimensionen entsprechen kann. Zum allermindesten ist es nöthig, noch andere Eigenschaften des Schädels als seine Länge oder Kürze zu berücksichtigen und daneben noch Eurykephalen (Breitschädel), Brachistokephalen (sehr kurze Schädel), Stenokephalen (Schmalschädel) und Megistokephalen (sehr lange Schädel) zu unterscheiden.

Wenden wir uns nun dem Inhalte der äußeren Schädelkapsel zu dem edelsten unserer Organe, dem Gehirne, so tauchen wir sofort in ein Meer von Räthseln und ungelösten Fragen, die zu den allerwichtigsten der Anthropologie gehören. Sind wir von einer positiven Beantwortung derselben freilich noch sehr weit entfernt, so hat es doch auch auf diesem dunklen Gebiete an neueren Forschungen nicht gefehlt, deren wesentliche Ergebnisse hier mitzutheilen uns obliegt. Ganz besonders ist die Frage nach dem Zusammenhange zwischen Masse des Gehirns und Intelligenz von so fundamentaler und weittragender Bedeutung, daß sie als eine der nothwendigsten Aufgaben der Wissenschaft bezeichnet werden kann und sich ihr deshalb mit Recht die hauptsächlichste Aufmerksamkeit der Forscher zugewendet hat. Das Gehirn ist der Sitz der Intelligenz; je entwickelter die letztere, desto umfangreicher und schwerer soll also das Gehirn sein. Dieser Satz, in seiner Allgemeinheit durch zahlreiche Beobachtungen begründet, erleidet jedoch so zahlreiche Ausnahmen, daß der Gehirnmasse allein kein absoluter Werth zugesprochen werden kann. Die Unterschiede im Hirngewichte der verschiedenen Menschenrassen entsprechen z. B. gar nicht den kolossalen Differenzen in ihrer geistigen Begabung. Und nicht geringer sind die Unterschiede von Individuum zu Individuum, wofür es mannichfache Ursachen gibt, deren wichtigste freilich wieder die Intelligenz bleibt. Man hat allen Grund, anzunehmen, daß die Dichtigkeit der Gehirnmasse wie auch ihr Totalvolumen und der Reichthum ihrer Windungen wachsen mit der gesteigerten Thätigkeit der Denkkraft. Das Gehirn eines seine Stammesgenossen geistig weit überragenden Australiers kann daher schwerer und reicher an Windungen sein als jenes eines mittelmäßigen Europäers. Die Dichtigkeit der Gehirnmasse schwankt allem Anscheine nach nicht blos von einer Rasse zur andern, sondern auch innerhalb der nämlichen Rasse von einem Individuum zum andern. Daher schwankt auch das Gehirngewicht bei verschiedenen Individuen innerhalb bedeutender Grenzen.

Professor Dr. Th. Bischoff hat nun der Untersuchung des Gehirngewichtes ein unlängst erschienenes ausführliches Buch [2]) gewidmet, welches einen wichtigen Beitrag zur Aufhellung der angedeuteten Probleme enthält. Was dasselbe vor allen früheren Bearbeitungen des nämlichen Themas von vornherein auszeichnet, ist das enorme Material eigener Beobachtung, über welches Bischoff verfügt: 559 Männer- und 347 Weibergehirne repräsentiren Zahlen, die ein entscheidendes Wort zu reden berechtigen würden, bezögen sich nicht alle auf einen ganz bestimmten

[1]) Revue d'Anthropologie. Paris 1881. S. 1—18.

[2]) Th. Bischoff, Das Gehirngewicht des Menschen. Eine Studie. Bonn 1880.

Raum Europas, auf Bayern, und gehörten sie nicht fast insgesammt jenen Gesellschaftsschichten an, welche voraussichtlich das kleinste Kontingent an schweren Gehirnen aufzuweisen haben. Bischoff's Ziffern dürften demnach etwas unterhalb der Wahrheit bleiben. Seinen Ermittlungen zufolge beträgt das mittlere Gehirngewicht für die Männer 1362 g (nach Rud. Wagner 1410, nach Huschke 1424 g) und für die Weiber 1219 g (nach Wagner 1262, nach Huschke 1272 g). Es ergibt sich somit eine Differenz von 143 g oder 10,5 Prozent zu Gunsten des männlichen Gehirns. Mit einer noch viel imposanteren Serie von Messungen, die er freilich nicht alle selbst gemacht hat und die auf verschiedene Weise gewonnen wurden, operirt der Neapolitanische Gelehrte Giustiniano Nicolucci,[1]) welcher aus 4875 Hirngewichten von Engländern, Schotten, Deutschösterreichern, österreichischen Slaven, Bayern, Italienern und anderen für das männliche Gehirn zwischen 20 und 50 Jahren 1364, für das weibliche in den gleichen Jahren 1215 g als Mittel findet. Im reifen Alter, d. h. zwischen 30 und 40 Jahren, hebt sich nach Bischoff das Mittel des männlichen Gehirns auf 1365, jenes der Weiber auf 1233 g. Das weibliche Gehirn ist also im Mittel und auch absolut leichter als das männliche, und, fügen wir hinzu, nicht blos beim Europäer, sondern bei allen Rassen, obwohl der Unterschied sich verringert und zu verschwinden strebt, je tiefer die Rasse steht. Natürlich ist hier immer nur von Durchschnittsziffern die Rede; denn die individuellen Unterschiede können es mit sich bringen, daß manches weibliche Individuum eine größere und schwerere Gehirnmasse besitzt als viele Männer. Wenn wir aber erwägen, daß das Hirngewicht des Mannes niemals unter 1000 g, bei der Frau jedoch noch unter 900 herabsinkt, während andererseits die vom Manne oft überschrittene Ziffer von 1600 g vom Weibe niemals erreicht wird, so ist es klar, daß das männliche Geschlecht ein Uebergewicht an schweren Gehirnen besitzt.

Körperschwere und Statur stehen zwar in keiner so direkten Beziehung zur Gehirnschwere, daß im Einzelfalle letztere aus den ersteren sich erklären ließe; immerhin weist Bischoff an der Hand seiner großen Zahlen zum ersten Male überzeugend nach, daß im allgemeinen neben der Zunahme des Körpergewichts und der Körpergröße ein stetiger Zuwachs der Gehirnmasse einhergeht, indeß in der Weise, daß leichtere und kleinere Individuen im großen und ganzen in Bezug auf ihre Hirnschwere die bevorzugteren sind. Hinsichtlich der Geschlechter ist bei gleichem Körpergewicht das weibliche Gehirn etwas schwerer als das männliche. Beim Embryo wächst das absolute Hirngewicht mit der Zunahme des Körpergewichts. Ein Einfluß des Alters bekundet sich nach Bischoff darin, daß das Hirngewicht in der ersten Lebenszeit eine stetige Zunahme zeigt, bis es beim Manne zwischen dem 20. und 30., beim Weibe schon im 20. Lebensjahre sein Maximum erreicht, dann eine gewisse Stetigkeit erlangt und schließlich bei jenem vom 60. bis 70., bei diesem vom 50. bis 60. Jahre an fortschreitend abnimmt. Nicolucci kommt zu wesentlich übereinstimmenden Ergebnissen. Nicht so Paul Broca, dessen höchst werthvolle Forschungen — er hat über 1000 Gehirne gewogen — durch seinen früheren Adjunkten im Pariser anthropologischen Laboratorium, den trefflichen Dr. Paul

[1]) Giustiniano Nicolucci, Sul peso del cervello umano. Napoli 1881.

Topinard so eben veröffentlicht werden.[1]) Darnach erreicht das männliche Gehirn sein durchschnittliches Maximum mit 1419 g zwischen 30 und 35 Jahren und sinkt von da an ohne Stetigkeitsperiode immer mehr bis in das hohe Alter von 75 bis 85 Jahren, wo es dann im Mittel 175 g verloren hat. Das weibliche Geschlecht erreicht die völlige Entwicklung des Gehirnes mit durchschnittlich 1217 g früher als der Mann, nämlich zwischen 25 und 30 Jahren, wonach dasselbe sofort mit zunehmenden Alter wieder sinkt, relativ jedoch nicht so sehr wie beim Manne, nämlich blos um 129 g. In Bezug auf Rasse und Nationalität besitzen wir leider noch ganz unzulängliche Materialien; doch wissen wir genug, um den Einfluß der Rasse auf die Schwankungen des Gehirns behaupten zu dürfen. Bei allen zivilisirten Nationen scheint das mittlere Hirngewicht so ziemlich das gleiche zu sein; freilich verlieren hier die Vergleichungen sehr viel von ihrem Interesse in Anbetracht der vielfachen Mischungen, welche sich bei allen Kulturvölkern vollzogen haben. Die niederen Rassen, wie z. B. die Neger, haben aber in der That nicht nur ein geringeres Hirngewicht, sondern dasselbe bietet auch geringere Differenzen in Beziehung auf die Geschlechter und die Individuen dar.

Die Vergleichung von Mensch und Thier stellt das innige Band zwischen der Intelligenz oder geistigen Begabung und der Menge der Gehirnsubstanz wohl unwiderleglich fest; der Vergleich von Mensch zu Mensch bringt dafür eine neue Bestätigung; die niedrigen Menschenstämme haben auch leichtere Gehirnmassen. Während aber die Intelligenz der Thiere fast gleichen Schritt hält mit der Masse ihres Gehirns, ist jene beim Menschen absolut an ein gewisses Minimum gebunden. Dennoch ist es nicht möglich, eine direkte Parallele zwischen Hirnschwere und geistiger Leistung zu ziehen. Unter den 29 Gehirnen berühmter Männer finden sich sieben unter dem Mittelgewichte, wobei freilich manche Umstände in Betracht zu ziehen sind, die dafür sprechen, daß die Betreffenden bei Lebzeiten viel schwerere Hirnmassen besaßen. Umgekehrt haben die früheren Beobachtungen Bestätigung gefunden, wonach bei Verbrechern wie bei Irren, mit Ausnahme von Idioten und Mikrokephalen, das Gehirngewicht oft das Mittelgewicht überschreitet. Dies scheint sehr verständlich darauf hinzudeuten, daß unter sonst gleichen Verhältnissen das Gehirn zunimmt in Proportion zu der funktionellen Thätigkeit, deren Sitz es ist. Offenbar kommt es nicht darauf an, was, sondern wie viel gedacht wird. Eines der am besten erwiesenen physiologischen Gesetze ist jenes, wonach die Organe sich im Verhältniß zu ihrer Gebrauchsnutzung entwickeln und ausbilden. Die Frauen der Kulturnationen haben ein leichteres und kleineres Gehirn, weil die Beschäftigungen, welchen sie sich widmen, weniger Gehirnthätigkeit, d. h. Denkkraft, erfordern. Ohne weiterem vorzugreifen, ist es sicher, daß Männer, welche sich mit geistigen Arbeiten anhaltend und ausdauernd beschäftigen, ein schwereres Gehirn besitzen werden als solche, deren Gehirn das ganze Leben hindurch nur automatisch zu funktioniren hat. Bischoff ist weit entfernt, aus seinen Ziffern den Schluß zu ziehen, daß es „Verbrechergehirne" gebe, d. h. solche, die durch ihre Organisation ihren Träger zum Verbrecher bestimmten; wohl aber darf man die großen und

---

[1]) Le poids du cerveau d'après les régistres de Paul Broca, par Paul Topinard in der Revue d'Anthropologie, 1882, S. 1—30.

schweren Verbrechergehirne aus der gesteigerten Gehirnthätigkeit ihrer Besitzer erklären.

Angesichts der Thatsache nun, daß mitunter sehr hervorragende Geister dennoch in sehr geringen Gehirnen ihren Sitz haben, während umgekehrt in vielen Fällen ein außerordentliches Gehirngewicht bei ganz gesunden Individuen keineswegs einer über die Mittelmäßigkeit hinausragenden Intelligenz entsprach, hat man sich nach weiteren Erklärungsgründen dafür umgesehen. Und in der That lassen gewisse Betrachtungen schon jetzt die Lösung eines großen Theiles dieser Probleme ahnen. In erster Linie muß der Morphologie der Gehirnrinde und dem größeren oder geringeren Reichthum der Gehirnwindungen eine viel eingehendere Berücksichtigung geschenkt werden als bisher. Was die Windungen anbelangt, so ist ihr Reichthum zu großem Theile von dem rein mechanischen Verhältniß der Gehirngröße zur Schädelgröße abhängig, so daß man bei einem großen Gehirn schon von vornherein auch zahlreichere und größere Windungen erwarten darf als bei einem kleinen. Doch spielen noch andere Einflüsse mit, die in dem Verhältniß der weißen Marksubstanz zur grauen Rindensubstanz zu suchen sind. Das menschliche Großhirn, welches allein als Sitz und Werkzeug des Denkvermögens betrachtet werden darf, besteht bekanntlich aus einer inneren weißen, von zarten Fäden durchzogenen Masse, die als eine Leitungsvorrichtung und als Sammelplatz der Nerventhätigkeit angesehen wird, und aus einer äußeren grauen Rinde, die Körnchen, kugelförmige Gebilde und Bläschen erkennen läßt und, wenn nicht als Urheber, doch wenigstens als Sitz der physischen Thätigkeit gilt. Wo die letztere das eigentliche Zentralorgan für die Nerventhätigkeit überwiegt, wird sich auch ein größerer Windungsreichthum finden, und dieser muß sich demnach als ein weiterer wichtiger Faktor neben dem Hirngewicht bei der Beurtheilung eines Gehirns als Seelenorgan herangezogen werden. Nun ist aber das Gehirn außerdem ein komplizirtes Organ, das aus mehren Theilen besteht, deren wichtigste das Große und das Kleine Gehirn, die Varolsbrücke und das verlängerte Mark (Medulla oblongata) sind. Die Lehre von dem Gewichte dieser einzelnen Hirntheile hat bis jetzt nur geringe und unvollkommene Resultate aufzuweisen. Interessant ist jedoch, daß das Gewichtsverhältniß von Klein- und Großhirn nicht nur bei Männern verschiedener Nationen, sondern auch bei beiden Geschlechtern so ziemlich das gleiche ist, woraus Bischoff folgert, daß durch Berücksichtigung des Kleinhirns an der Bedeutung der Gewichtsdifferenz des Gesammthirnes nichts geändert werde, daß also letztere nach wie vor fast ausschließlich dem Großhirn, dem Organ der Seelenthätigkeit, zugeschrieben werden müsse. Aus einer von Georg Hervé zusammengestellten Tabelle solcher Gewichtsmessungen für verschiedene Völker [1]) scheint hervorzugehen: 1. daß bei allen Rassen die Inferiorität des absoluten Gewichtes des Frauenhirnes sich sowohl auf das Großhirn als auf die drei übrigen Theile des Organes erstreckt; 2. daß bei gleichem Gewicht des Gesammthirnes das Weib weniger Großhirn besitzt als der Mann, folglich das Kleinhirn und die übrigen Theile schwerer sind; dieser Unterschied ist übrigens größer bei den europäischen Völkern, geringer bei den Naturvölkern; 3. daß ebenso die letzteren im Verhältnisse

[1]) Revue d'Anthropologie, 1881, S. 696.

zur Masse des Gesammthirnes ein leichteres Großhirn als die Europäer bei größerer Schwere der übrigen Gehirntheile besitzen; doch soll sich dies bei der gelben Rasse gerade umgekehrt verhalten. Es ist wohl kaum nöthig, zu bemerken, daß diese Schlüsse als bloße vorläufige jedenfalls noch erst weiterer Bestätigung bedürfen. Immerhin scheint in dem Studium der einzelnen Gehirntheile eine neue Fährte gefunden, deren Verfolgung voraussichtlich zu interessanten und wichtigen Ergebnissen leiten dürfte. Wenn wir bedenken, daß das Gehirn so zu sagen ein „gemischtes" Organ ist, gleichzeitig der Ausarbeitung der Gedanken und der Anreizung der Muskelbewegung dienend, so darf man sich wohl fragen, ob das Gehirn eines Wilden, welcher sein Leben auf der Jagd oder im Kriege zubringt und dabei beständig den heftigsten Bewegungen obliegt, sein relativ bedeutendes Gewicht nicht durch die Entwicklung seiner muskelmotorischen Partien rechtfertigen könne, während andererseits das Gehirn dieses oder jenes Gelehrten, dessen geringes Gewicht überrascht, unter den umgekehrten Verhältnissen zu leiden hatte. Es ist dies sicherlich ein fruchtbarer Gedanke, von dem man nur wünschen kann, daß er in Fachkreisen die verdiente Würdigung finde. Uebrigens darf man wohl, ohne ernstlichen Widerspruch zu besorgen, sich Broca's Meinung anschließen, welcher vor der Ueberschätzung der außerordentlich großen und schweren Gehirne warnte und sie keineswegs als Zeichen geistiger Ueberlegenheit gelten ließ. Hie und da charakterisiren sie allerdings ein Genie; oft aber gehören sie anormalen, wenn nicht gar pathologischen Individuen an, die zu ihrer sozialen Umgebung schlecht passen. Ein wohlorganisirtes Gehirn soll wenig vom richtigen Mittel abweichen und gewisse Grenzen niemals überschreiten.

Weniger Beachtung fanden die übrigen Gliedmaßen des menschlichen Körpers, soweit die Völkerkunde in Betracht kommt. Dr. Emil Pasteau hat die schon früher von Broca angestellten Untersuchungen über das Schlüsselbein neuerdings an 55 Skeletten kontrolirt und durchaus bestätigt. Wie sein Lehrer und Meister fand er, daß das Verhältniß des Schlüsselbeines zum Humerus bei den Negern größer ist als bei den Europäern, ebenso in beiden Rassen beim Weibe größer als beim Manne; doch ist die ethnische Differenz weit bedeutender als die sexuelle.[1]) Dr. Kuhff hat die Frage der Platyknemie studirt. Unter Platyknemie versteht man eine eigenthümliche Abplattung der Tibia, welche sich streng von den rhachitischen Abplattungen unterscheidet und anfangs nur an prähistorischen Knochen beobachtet worden ist. Es stellt sich aber heraus, daß diese Erscheinung keineswegs auf die vorgeschichtlichen Menschen beschränkt ist; denn sie kommt bei den verschiedensten Völkern der Gegenwart vor, bei Indern von Madras, Chinesen, Kaukasiern, Neukaledoniern, Finnen, Negern, peruanischen Indianern und Mulatten; wohl aber ist sie bei den ältesten Rassen am stärksten entwickelt. Die Frage aber, welche in jüngster Zeit die deutschen Anthropologen wenigstens am meisten beschäftigt hat, war jene der geschwänzten Menschen. Auf den beiden Anthropologenkongressen 1879 und 1880 namentlich erhob sich darüber eine sehr lebhafte Diskussion zwischen Virchow, His, Leuckart, Ecker, Dr. Bartels und Anderen. Alexander Ecker war mit einer trefflichen Arbeit über den Vertex coccygeus und seine Umgebung vor-

---

[1]) Revue d'anthropologie, 1881, S. 150.

angeschritten.[1]) Ihm folgte Dr. Max Bartels, welcher in einer ausführlichen Abhandlung[2]) unser gesammtes Wissen über diesen Punkt einer genauen kritischen Musterung unterzog. Während man im allgemeinen geneigt ist, die Existenz geschwänzter Menschen kurzweg in Abrede zu stellen, konstatirt Bartels eine Reihe von Fällen, wo die Anomalie eines Schwanzes thatsächlich vorkommt, freilich aber nur als Anomalie, nicht als ethnisches Merkmal. Doch wäre er nicht überrascht, einmal von einem Volke zu vernehmen, bei welchem ein solcher Appendix keineswegs zu den Seltenheiten gehört.

Von der eigentlichen Anthropologie uns der Völkerkunde oder Ethnologie zuwendend, haben wir zunächst zu unterscheiden zwischen jener Richtung, welche nach der ethnologischen Vergangenheit der Völker oder ihren Beziehungen zu den Bewohnern ihres heutigen Gebietes forscht, — ich möchte sie die historische Ethnologie nennen, — und jener, welche sich mit der Ergründung der heutigen Zustände bei den jetzt lebenden Völkern befaßt. Die Natur der Sache bringt es mit sich, daß die historische Ethnologie sich hauptsächlich auf europäischem Boden bewegt, die andere aber, die beschreibende Ethnologie, kurzweg Ethnographie genannt, auf außereuropäischem Gebiete ihre bedeutendsten Fortschritte zu verzeichnen hat. Die historische Ethnologie, auch als Ethnogenie zu bezeichnen, hängt fast überall ganz unlösbar sowohl mit der Anthropologie als auch mit der Geschichte zusammen, und zwar ganz besonders mit deren ältesten Perioden; denn es kommt ihr eben darauf an, den Ursprung der Völker zu ermitteln, ihr Werden und Wachsen zu verfolgen. Dazu sind nun fast blos in Europa bei den geschichtlichen Nationen die nöthigen Anhaltspunkte vorhanden, welche die Archäologie und die in dieselbe übergehende Vor- oder Urgeschichte gewähren. „Das Großartige an dieser modernen prähistorischen Forschung", sagt Dr. C. Mehlis, „ist, daß sie im Gegensatz zu einer uralten Schule, welche die Geschichte vom Schreibtische aus konstruirt hat, mit weitem Blick alles zu umfassen sucht, was Licht und Luft bringen kann in die vermoderten Räume der Hallen der Urgeschichte und Völkerbildung, daß sie den verrosteten Nagel im Sarge nicht verschmäht und einen alten Scherben nicht unbeachtet liegen läßt, daß sie jede Stelle in den alten Autoren ansieht, auf ihren Gehalt prüft und jeden verklungenen Namen unter das Mikroskop der Sprachforschung zu bringen sucht."

Eine der interessantesten Fragen der historischen Ethnologie ist nun jene nach der Herkunft und der ethnologischen Basis der Pelasger. Sie bildete bis unlängst ein dunkles Räthsel, über welches eine Menge der widersprechendsten Meinungen im Schwange gingen. Nach den Ansichten der Alten waren die Pelasger keine Hellenen, sondern redeten eine barbarische Sprache und sind zum Theil später wie in Attika hellenisirt. Dr. Kornelius Fligier hat nun in einer ausführlichen Studie über die Urzeit von Hellas und Rom[3]) auch die Pelasgerfrage erörtern müssen und hält sie, im Gegensatz zu den älteren Gelehrten der früheren Schule, für vom Norden eingewanderte illyrische Stämme, wie schon Konsul Hahn, der treffliche Kenner der Albanesen, gethan. Diese illyrischen Pelasger bildeten aber nur einen

[1]) Archiv für Anthropologie, Bd. XII, S. 129—155.
[2]) Archiv für Anthropologie, Bd. XIII, S. 1—42.
[3]) Archiv für Anthropologie, Bd. XIII.

Bruchtheil der ältesten Bevölkerung Griechenlands. Später ließen sich nämlich an den Küsten des ägäischen Meeres Kilikier, die kleinasiatischen Lykier und Karer nieder. Als drittes Substrat einer vorgeschichtlichen Bevölkerung erscheinen starke Zuzüge von Seiten thrako-phrygischer Stämme, welche bis nach Mittelhellas und in den Peloponnes vordrangen. Am Olymp begann dann in einer späteren Zeit, etwa um 1000 v. Chr., der Kampf der einwandernden Hellenen mit den altangesessenen illyrischen und thrakischen Stämmen. Mitten unter fremden Völkern ließen sich die kriegerischen Dorer in Thessalien nieder. Mit ihnen erschienen die Aeolier auf dem Kampfplatze, welche die Pelasger Thessaliens nach Italien zu ihren dortigen Stammesgenossen vertrieben. Aber selbst diese Dorer, Aeolier und Jonier waren wieder selbst mit allophylen Elementen stark vermischt, während in ganzen Landschaften, wie in Arkadien, Akarnanien, Aeolien, Phokis, die eingeborne unhellenische Urbevölkerung ganz intakt verblieb. So sind die historisch auftretenden Bewohner der griechischen Landschaften ein Produkt starker Völkermischungen. Ein einiges Griechenland gab es deshalb im Alterthume niemals, weil es kein ethnisch gleiches Griechenland gegeben hat. Ganz ähnlich liegen ja die Verhältnisse auf dem Boden Deutschlands; auch hier fehlte es länger als ein Jahrtausend an politischer Einheit, weil eine ethnische Verschiedenheit, ja eine ethnische Divergenz der Bevölkerung zu Grunde lag. An diesen Beispielen können wir entnehmen, welche bedeutsamen Lehren die historische Völkerkunde uns für die Würdigung der kulturgeschichtlichen Entwicklung zu ertheilen vermag.

Pelasger waren es auch, welche schon frühzeitig nach Italien kamen; doch bildeten sie dort nicht überall die Urbevölkerung. Auf Sizilien, wie auch in Korsika und Spanien, vermuthlich auch in Nordafrika saßen von Alters her die Iberer. Bald aber drängten von Norden her illyrische Stämme, die Sikeler und Japyger, in deren Gesellschaft sich bereits auch allophyle Ligurer befinden. Entsprechende Ortsnamen, Traditionen und Sagen in Latium und Arkadien, in Mittel- und Norditalien wie in Griechenland und den nördlichen Landschaften weisen auf die Identität einer pelasgisch-illyrischen Bevölkerung, die zuerst zu Land von Norden einwanderte, später zum Theil zur See von Epirus, Thessalien und den griechischen Inseln auf dem Boden des nahen und stammverwandten Italien ankam. Nur so erklären sich auch die Anknüpfungspunkte in den Sagen, in den Kultusgebräuchen, den Namen der Heroen u. s. w. Die Apenninen-Halbinsel, Sizilien und Griechenland hatten demnach in der Urzeit die gleiche illyrische Grundbevölkerung; beide sind Aeste der großen pelasgischen Nation. Eine später stattgefundene Thatsache ist die Einwanderung der Sabiner oder Sabeller, zu denen auch die Umbrer und Osker gehören, in Mittel- und Unteritalien. Ihnen ist die Latinisirung Latiums zu danken; sie werfen die illyrischen Sikeler zurück nach Westen, wie diese vorher die Iberer. Diese Italiker, d. h. Umbrer, Sabeller, Osker, waren die Gründer der sogenannten „Terramare" in der Emilia und kannten von der Metalltechnik nichts als eine primitive Bronzeherstellung, bedienten sich aber sonst des geschliffenen Steines, des Hornes, des Knochens u. s. w. zu ihren Werkzeugen. Helbig's Scharfsinn ist es bekanntlich gelungen, auf Grund zahlreicher archäologischer Zeugnisse den Beweis zu liefern, daß die älteste Kultur Roms derjenigen der Bewohner der Terramare entspricht, welche sich von jener der österreichischen und west-

schweizerischen Pfahlbauten noch nicht stark unterschied, und daß die Erbauer der Terramare (Pfahlbauern auf trockenem Boden) ursprünglich an den lombardischen Seen gesessen haben, wo sie auf echten Pfahlbauten wohnten, deren Reste gleichfalls neuerdings aufgedeckt worden sind. Die erste Station der Umbro-Sabeller, welche wahrscheinlich über den Brenner eingewandert sind, waren somit die Pfahlbauten Oberitaliens, die zweite die Terramare der Emilia, von wo aus sie Umbrien, das spätere Sabinerland, Latium und das Abruzzenland überflutheten und die dortigen Illyrier unterwarfen. Diese letzteren Völker, aus denen sich meistens der Stand der Plebejer bildete, mußten natürlich die Sprache des herrschenden Stammes annehmen, und das ist die erste, schon in prähistorischer Zeit erfolgte „Romanisirung". Es ist interessant, zu erfahren, daß Nicolucci in diesen Gegenden seit dem Alterthume auch zwei verschiedene Typen, einen brachykephalen und einen dolichokephalen, nachgewiesen hat, und Dr. Fligier hat auch das Entstehen der einzelnen romanischen Sprachen und ihrer Dialekte auf ethnische Verschiedenheiten zurückgeführt. [1])

Wir haben oben der Iberer als der ältesten Bewohner Süditaliens erwähnt. Wilhelm von Humboldt hat schon 1821 den Beweis zu führen versucht, daß die heutigen Basken direkte Nachkommen der alten Iberer sind, und daß durch die ganze pyrenäische Halbinsel im Alterthume die iberische Sprache verbreitet war. In neuester Zeit hat das wissenschaftliche Studium der baskischen Sprache in Frankreich einen bedeutenden Aufschwung genommen, so daß es an der Hand des vom Prinzen Lucian Bonaparte, Julien Vinson und van Eys gebotenen Materials an der Zeit schien, die von Humboldt angeregte Frage noch einmal einer gründlichen Prüfung zu unterziehen. Für Aquitanien hat Professor Luchaire in Bordeaux diese Aufgabe gelöst. Daß die Aquitanier von den Kelten verschieden waren und zu den Iberern zählten, bezeugen schon Cäsar und Strabo; von Luchaire wird nun in streng methodischer Weise hierfür der definitive Beweis geführt.

Auch die lange völlig vernachlässigte Vorgeschichte des östlichen Europa hat in jüngster Zeit eine liebevolle Pflege gefunden. Das Hauptinteresse konzentrirt sich dort auf die Kurhane oder Kurgane genannten räthselhaften Grabhügel. Dieselben ziehen sich, von Ostgalizien angefangen, durch die Bukowina, Moldau, Beßarabien nach dem südlichen Rußland und finden sich besonders zahlreich im Gebiete der Herodotischen Skythen. Auch auf der Balkanhalbinsel fällt jedem Reisenden die große Menge eigenthümlich gestalteter, entweder isolirter oder in Gruppen zusammenstehender Erdhügel auf. Die trakische Niederung ist besonders reich an solchen Monumenten alter und ältester Zeit; doch ist aus denselben unseres Wissens kein Schädel gewonnen worden, der über ihre Erbauer hätte Aufschluß geben können. Anders in Ostgalizien und Rußland, wo aus den Kurganen dolichokephale Schädel zum Vorscheine kamen, welche von der jetzigen brachykephalen polnischen und ruthenischen Bevölkerung total verschieden sind, dagegen den sogenannten skythischen vollständig gleichen. Nun haben sich die hervorragendsten Anthropologen Europas für die Verwandtschaft der vorhistorischen Langköpfe Ostgaliziens mit den Dolichokaphelen der germanischen Reihengräber aus der fränkisch-

[1]) Ausland 1881, Nr. 44, S. 861—863.

alemannischen Periode ausgesprochen, woraus man auf eine germanische Herkunft der osteuropäischen Dolichokephalen schließen könnte. Das Vorkommen derselben stimmt zudem ganz genau mit den Resultaten der vergleichenden Sprachforschung überein. Ein uralter germanischer Einfluß ist nämlich gleich stark bei dem ganzen finnischen Stamme bemerkbar; die dolichokephalen Schädel der genannten Gebiete können somit ganz gut den Germanen zugezählt werden, und dafür spricht der Umstand, daß, wie geschichtlich feststeht, zweimal im galizischen Podolien Germanen gewohnt haben. Die Sitze der germanischen Bastarner dehnten sich vom Dniester bis zur Donaumündung aus. Um das Jahr 170 v. Chr. wollten dieselben den König Perseus von Makedonien im Kampfe mit den Römern unterstützen. Ihnen sind wohl die Steinkistengräber zuzuschreiben, welche sich in Ostgalizien neben den Kurganen finden und ebenfalls einer langköpfigen Bevölkerung zur Ruhestätte dienten, auch Bronze, aber keine Keramik enthielten. Drei Jahrhunderte später erscheinen ganz in denselben Gegenden die Gothen und machen von dort zur Zeit des Kaisers Caracalla Einfälle in das römische Dakien. Von dem zahlreichen Volke der Gothen mögen auch die zahlreichen Kurganengräber herrühren.

Indem wir nunmehr nach dem benachbarten Erdtheile Asien uns wenden, betreten wir zugleich das Gebiet der modernen Ethnologie, der eigentlichen Völkerbeschreibung oder Ethnographie. Da sind wir denn gleich in der Lage, einen tief eingewurzelten Irrthum berichtigen zu können, welcher das uns so nahe gelegene Kaukasusgebiet betrifft. Der russische Linguist L. Sagurski hat für den im Herbste 1881 zu Tiflis versammelten archäologischen Kongreß ein Bild von dem zusammengestellt, was bisher von Forschern, wie Sjögren, Baron Uslar, Akademiker Schiefner, Professor Zagarelli auf dem so schwierigen Gebiete der kaukasischen Sprachenkunde geleistet worden ist. Sagurski bestätigt durchaus das Ergebniß dieser Untersuchungen, durch welches die alte Anschauung von der zahllosen Menge selbständiger kaukasischer Sprachen beseitigt und nachgewiesen wird, daß die ausschließlich in den Kaukasusländern gesprochenen, mit keiner der bekannteren Sprachenfamilien zusammenhängenden Idiome eben nur in drei Hauptgruppen zerfallen, ihre Unterabtheilungen aber mehr oder weniger unter einander verwandt sind. Man bezeichnet diese drei Gruppen als die kartwelische, westkaukasische und ostkaukasische. In Betreff derjenigen Sprachen der Kaukasusländer, die mit bekannten Sprachenfamilien, und zwar der indo-europäischen und der ural-altaischen zusammenhängen, ist hervorzuheben, daß Sagurski das Armenische, das bisher und auch noch von dem trefflichen Wiener Sprachforscher Professor Dr. Friedrich Müller als zur eranischen Gruppe gehörig betrachtet wurde, auf Grund neuerer Forschungen mit Patkanow und N. v. Seidlitz als eine selbständige indo-europäische Sprache hinstellt.

Englischen Reisenden verdanken wir Mittheilungen über die jetzigen Bewohner der nordarabischen Küste am Rothen Meere und am Golfe von Akabah, welche in dem Lande der alten Midianiter hausen. Außer den Maaseh-Beduinen, welche hauptsächlich bereits auf türkischem Gebiete streifen, mit Vorliebe aber in ägyptisches Territorium einbrechen und die Pilgerstraße unsicher machen, ist der nördliche Theil des Landes der Aufenthalt der Howeitat, der Maknawi- und der Beni-Ukbah, welche wahrscheinlich aus Aegypten stammen, obwohl sie sich selbst zu den edelsten

arabischen Stämmen zählen. Bezüglich der Howeitat-Beduinen ist C. Mc. Doughty nicht der gleichen Ansicht wie Rich. F. Burton; denn er hält sie für Nachkommen der alten Nabatäer, da sie sich durch grobe Körperbildung von den Arabern unterscheiden. Unzweifelhaft steht die arabische Abstammung fest von den Balijj oder Beli, den Bewohnern Südmidians bis zum Wadi Hamz, welche wie ihre Vorfahren, wenn auch in viel geringerem Maße, eine bergmännische Thätigkeit treiben. Zwischen diesen Stämmen zerstreut wohnen die verachteten Huteim, welche eine ähnliche Stellung wie die Zigeuner in Aegypten einnehmen; es ist ein Pariastamm von unbekannter Herkunft, mit dem die Beduinen keine Zwischenheirathen abschließen.

Höchst werthvolle Nachrichten über Völkerstämme, die bislang sehr wenig bekannt waren, brachte der österreichische Oberlieutenant Gustav Kreitner von der großen Reise mit, welche er als Begleiter des Grafen Szechenyi aus China über Yünnan nach Birma ausgeführt hat. Mit dem Betreten des Lu-kiang-Thales bemerkt nämlich der von Osten kommende Reisende, daß die allerdings noch in chinesische Tracht gekleideten Bewohner keine Chinesen mehr sind. Weiter westlich gegen Teng-yueh wird auch die Tracht eine andere, besonders die der Weiber. Das Volk nennt sich selbst Pa-yü; der englische Oberst Yule gab ihm aber den Namen Schan. In Birma selbst haben sich die Pa-yü bereits so mit den Birmanen vermengt, daß ihre Sprache daselbst nahezu verwischt ist. Im Norden erstreckt sich diese Bevölkerung noch auf den oberen Irawaddi und nennt sich am linken Ufer Didschu, am rechten Telon. Die Gestalt der Payü-Männer ist eher klein und zierlich zu nennen. Der Kopf ist edler und besser geformt als jener der Chinesen. Die dunkeln Augen liegen nahezu horizontal, die Nase ist gerade, der Gesichtsausdruck nähert sich überhaupt der europäischen Menschheit. Die Gesichter der Weiber sind feiner geschnitten, die braunen Augen groß und lebhaft; doch verliert der Glanz derselben bedeutend durch den Mangel an Brauen und Wimpern. Die Gesichtsfarbe ist lichtbraun. Höher gestellte Familien kennzeichnen sich durch eine lichtere Hautfarbe. Die Tracht der Männer besteht aus kurzen blauen Jacken mit Bernstein- oder Silberknöpfen, einer kurzen, schlotternden Kniehose aus blauer Baumwolle und gleichen Schuhen mit Ledersohle. Im Sommer bedeckt ein großer Strohhut das bezopfte Haupt, sonst stets ein blauer Turban. Die Weiber zeigen ebenfalls eine besondere Vorliebe für die dunkelblaue Farbe ihrer Kleidung. Die Jacke reicht bei ihnen bis zu den Knien, ebenso die Pantalons; die Knie sind nackt und bis zum Beginn der Wade mit Ringen aus einem Schlinggewächs umwunden. Bis zu den Knöcheln wird das Bein von kamaschenähnlichen, eng anschließenden Bändern bedeckt. Schuhe fehlen fast gänzlich. Die Kopfbedeckung besteht aus einem langen, breiten, blauen Band, turbanartig um den Kopf gewunden und einem europäischen Cylinderhut ohne Krämpe nicht unähnlich. Die Ohrläppchen sind durchlöchert und mit durchgesteckten Silbercylindern, Bambusröhrchen oder in China mit Cigarren geschmückt. Die Payü-Weiber rauchen nämlich alle Tabak, während die Männer lieber zur Opiumpfeife greifen. Der Charakter des Volkes ist ernst, ruhig, offen; der Umgang mit ihm leidet nicht an formaler Höflichkeit, vielmehr scheint die Lüge verpönt zu sein. Die Hauptbeschäftigung ist Ackerbau, daneben auch Silberarbeit, Strohflechterei und Weberei. Die Nahrung besteht aus Fleisch und Feldfrüchten; wie bei den Chinesen ist Thee das Lieblings-

getränk. Die Payü singen bei der Feldarbeit, auf dem Marsche und begleiten ihre wilden Weisen zu Hause mit Bambusflöten und Saiteninstrumenten. Ihre Religion ist der Buddhismus, vermengt mit den abergläubischen Lehren der Chinesen. Aberglaube und Zauberei sind stark verbreitet; im allgemeinen aber zeigt das Volk die nämliche Gleichgiltigkeit gegen religiöse Dinge wie die Chinesen. Die Payü nehmen nur eine rechtmäßige Frau; die Heirathen geschehen ohne kirchliche Zeremonie, nur nach Uebereinkunft der Eltern der Brautleute. Die Verstorbenen werden wie bei den Chinesen begraben, und die Hinterbliebenen errichten neben dem Grabhügel einen Gedenkstein.

Neben den Payü wohnt ein anderes Volk, Bergbewohner, oder wie sie vorwiegend bei den Birmanen genannt werden, die Katschin. Das Volk selbst nennt sich Tschingpo oder Singfu. Der Unterschied zwischen den beiden Volksstämmen ist schon beim ersten Anblick, besonders durch die Tracht, ein gewaltiger. Die Katschin sind kleine, schwächliche, nicht unschöne Leute, aus deren Augen trotziges Feuer sprüht, das mit ihrem scheuen Benehmen sonderbar kontrastirt. Der Kopf ist oval und edel geformt, die Nase stark und gerade und die roth gefärbten Lippen fein geschnitten. Die Zähne sind vom Betelkauen schwarz. Die Männer haben keine von den Payü besonders abweichende Tracht; nur der blaue Turban ist weiß gestreift, und ein Schwert im Gürtel darf nicht fehlen. Die Haare werden vom Scheitel an strahlenförmig über die Stirne gekämmt und oberhalb der Augenbrauen rund abgeschnitten; desgleichen reichen die losen, mitunter gekräuselten und wellenförmigen, schwarzen oder braunen Haare nur bis zum Nacken. Beide Geschlechter tragen in den Ohrlöchern die mannichfachsten Gegenstände; als Halsschmuck dienen Silberringe, Glasperlenschnüre und aneinandergefügte Venusmuscheln. Auch an Armbändern und zahlreichen Fingerringen fehlt es nicht. Die Frauen und Mädchen tragen am bloßen Leibe eine kurze bunte Jacke aus Baumwolle, die nur den Oberkörper theilweise bedeckt, sodann um die Hüften gebunden ein bis oberhalb der Knie reichendes Unterkleid, beide mit Muscheln geschmückt. Beine und Füße sind bloß und wie bei den Payü mit Schlinggewächsringen umwunden. Schmutzig sind sie alle. Die ganze schwere Arbeit wird bei den Katschin nur von den Mädchen und Weibern ausgeführt, deren Unterordnung so weit geht, daß sie nicht einmal das Auge zu ihrem Herrn oder Gebieter aufzuschlagen wagen und ihr Tod als pekuniärer Verlust beklagt wird, weil dadurch eine Arbeitskraft verloren ging. Die Männer verrichten keine Handarbeit, sondern beschränken sich darauf, ihre Nachbarn zu besuchen, um dort „Scheru“ zu trinken und Opium zu rauchen. Bei der vorherrschenden Unmoral der Katschin sind die Heirathen der niederen Klasse mehr Geschäftssache, wobei die Mitgift und die physische Stärke der Braut zuerst erwogen werden. Bei den Wohlhabenderen wird die Ehe jedoch mit besonderen Gebräuchen und Zeremonien gefeiert. Solche finden auch bei einem Todesfalle statt. Die Katschin begraben ihre Todten. Mit dem Buddhismus hat ihre Religion nichts gemein. Dieselbe umfaßt zwar den Glauben an ein höchstes Wesen, das alles erschaffen hat, ja sogar an Himmel und Hölle; ihr Hauptkult besteht aber in der Verehrung der „Nat“ oder Schutzgeister. Sklaverei ist altes Herkommen; doch ist das Los der Sklaven kein hartes, und ihre Kinder werden mehr oder weniger zur Familie gezählt. Die Nahrung des Volkes besteht aus

Reis, Gemüse, Schweinefleisch und getrockneten Fischen; die Männer genießen getrennt von den Frauen ihre Mahlzeiten. Die Katschin-Dörfer zählen drei, höchstens zehn Gehöfte, deren Wohngebäude von einem 2 m hohen Steinwalle umschossen wird. Die Wohnhäuser selbst sind armselige Bambusgebäude, ohne Eisen- oder Steinbestandtheile. Das ganze Haus ruht auf Pfählen. Die wenigen Wirthschaftsgebäude gruppiren sich um die Umfassungsmauern und liegen gewöhnlich schon an der Grenze des dichten und düstern Urwaldes. Die Katschin leben unter etwa zwanzig „Tsobwa", erblichen Fürsten, die ein kleines Territorium beherrschen und ganz und gar selbständig auftreten; wie es scheint, übt die chinesische Regierung auf das freie, ungebundene, heimtückische Volk nur einen nebensächlichen Einfluß aus. Mit den Birmanen liegen die Katschin in beständiger Feindschaft, die oft in blutige Rauferei ausartet. Gemeiniglich ist übrigens die gegenseitige Furcht eine enorme. Trotzdem sind die Bergbewohner den Birmanen überlegen; denn diese übertreffen jene an Feigheit.

Wir können Asien nicht verlassen, ohne auch dem äußersten Norden dieses Erdtheiles unsern Besuch abgestattet zu haben. Es beginnen nämlich nunmehr die Früchte und wissenschaftlichen Ergebnisse der im Frühjahr 1880 glücklich vollendeten Umseglung Asiens und Europa's durch den schwedischen Professor Adolf Erik Nordenskjöld auf dem Dampfschiffe „Vega" allmählich an das Tageslicht zu treten. Insbesondere wurden uns durch dieselbe die Bewohner der äußersten Nordostspitze Asiens nahegerückt, Menschen, von welchen man bisher nur sehr ungenügende Nachrichten besessen hatte. Es sind dies die sogenannten Tschuktschen, mit welchen die schwedischen Gelehrten während ihrer zehnmonatlichen Ueberwinterung vielfach zu verkehren Gelegenheit hatten, und einer von ihnen, Lieutenant Nordquist, hat sich das Studium ihrer Sprache und Sitten zur besonderen Aufgabe gemacht. Die Kopfzahl der Tschuktschen schätzt man auf etwa 10000; ihre südliche Grenze bildet der Anadyr, im Westen reichen sie bis zum Kap Schelag; doch finden sich auch Tschuktschen südlich vom Anadyr, wo sie sich mit den Korjäken vermischen, die freilich im Grunde genommen beide ein Volk sind. Die Tschuktschen selbst theilen sich nach ihrer Lebensweise in nomadisirende, wandernde oder Rennthier-Tschuktschen und in seßhafte oder Küsten-Tschuktschen. Unter den ersteren versteht man solche, die Rennthiere besitzen, daher als wohlhabend gelten, im Innern des Landes leben und die Küste nur selten besuchen. Der Besitz einer Rennthierheerde ist das höchste Ziel, welches ein Tschuktsche, der ja die Bedürfnisse des gesitteten Lebens nicht kennt, erstrebt. Das Rennthier zwingt aber seinen Besitzer zum Nomadisiren; daher diese Tschuktschen auch keine festen Wohnhäuser haben, sondern nur leichte zerlegbare Zelthütten aus Rennthierfellen, sogenannte „Jaranga", die sie mit sich führen und an ihren jeweiligen Aufenthaltsorten aufschlagen. Ein viel ärmerer Mann ist der seßhafte Küsten-Tschuktsche. Er gehört zwar dem nämlichen Volke an, besitzt jedoch keine Rennthiere, entbehrt daher der Mittel, um im Innern zu leben, und ist auf den Aufenthalt an der Küste angewiesen, wo er sich von der Jagd auf Füchse und dem Fange von Seethieren und Fischen ernährt. Bei ihnen hat Nordenskjöld noch heutigen Tages verschiedene Steingeräthe in Gebrauch gefunden. Diese von der Noth zur Seßhaftigkeit gezwungenen Tschuktschen wohnen am Ufer des Eismeeres vom Kap Schelag bis zum Ostkap (Eismeer-

Tschuktschen) und weiter von hier am Ufer des Beringmeeres bis zum Anadyrbusen (Berings-Tschuktschen), sind übrigens nicht ohne weiteres als „seßhaft" zu bezeichnen. Wenn an irgend einem Orte Mangel an Lebensmitteln eintritt, so so geschieht es auch im Winter nicht selten, daß ein anderer Aufenthaltsort gewählt wird. Auch die Küsten-Tschuktschen wohnen deshalb im Jarang, welcher ein wahrer Kunstbau genannt zu werden verdient. Diese Zelte bestehen aus einem Gerüst von großen Walfisch- und Walroßknochen, die äußerst zweckmäßig in einander gefügt sind; man bedeckt sie mit großen und kleinen Stücken von Fellen und Häuten des Walrosses, Seehundes und Rennthieres, wohl auch mit Segeltuch, welches von irgend einem Walfischfahrer eingetauscht worden ist. Diese Wohnstätten gewähren dem mit Fellen warm bekleideten Tschuktschen hinlänglichen Schutz gegen Nässe und Kälte, trotz der Strenge des Winters an jenen Küsten. Als Brennstoff dient Walfischthran, der in Lampen gebrannt wird. Oft gewährt ein Jarang mehreren Familien Obdach, und dann ist das Innere durch herabhängende Felle in mehre Abtheilungen getheilt. Die Beziehungen der Eismeer-Tschuktschen zu den Berings-Tschuktschen sind sehr gering; auch existiren zwischen beiden mancherlei kleine Unterschiede. So sind z. B. die Berings-Tschuktschen weniger abergläubisch als die Eismeer-Tschuktschen; letztere aber wollen erstern nicht als Stammesgenossen anerkennen. Alle Küsten-Tschuktschen sind treffliche Seefahrer und bedienen sich ungemein leichter, flachbodiger Böte, sogenannter „Baidaren", welche eine große Tragfähigkeit und meist Raum für 28 Personen bieten. Mit diesen Kähnen wagen sie die Fahrt nach Amerika, zu den Eskimo an der Ostküste der Beringstraße, mit denen sie Handelsbeziehungen unterhalten. Aber auch in Verfolgung der Walthiere fahren die Tschuktschen weit hinaus in die offene See. Die Waffen zur Walroß- und Walfischjagd bestehen einfach aus einem kurzen Wurfspieß. Das Fleisch dieser Thiere dient zur Nahrung, allerdings nicht zu der beneidenswerthesten. Unter den narkotischen Genußmitteln stehen Branntwein und Tabak obenan. Auf beide sind die Tschuktschen leidenschaftlich erpicht und werden damit, besonders mit Feuerwasser, durch amerikanische Fahrzeuge versorgt, welche eigens jene Küste besuchen, um mit den Eingebornen Handel zu treiben. In Betreff der Kleidung haben die Tschuktschen in neuester Zeit viel Russisches angenommen. Sonst ist dieselbe bei beiden Geschlechtern gleich, nämlich eine Jacke aus Rennthierfellen mit den Haaren nach auswärts, Beinkleider, die am Knie mit Riemen aus Seehundshaut festgebunden sind, und hohe Pelzstiefel aus Rennthierfell. Männer und Weiber unterscheiden sich blos durch den Schnitt der Haare. Kopfbedeckung ist im allgemeinen nicht üblich; wohl aber werden Ohren, Hals und Gürtel durch auf Riemen aufgefädelte Glasperlen geschmückt. Nebst diesem Zierrath ist die Tättowirung allgemein beliebt, namentlich auf dem Arm und auf der Brust, aber auch auf Wangen, Stirn und Nase der Weiber. Das Verhältniß in der Familie beruht auf dem Recht des Stärkeren; die Autorität übt der Hausvater, doch scheint der Charakter der Frauen kein überaus sanfter zu sein. Ihnen fallen indeß alle häuslichen Arbeiten zu, auch haben sie bisweilen viel unter dem Zorn ihrer Gatten zu leiden. Im allgemeinen sind die Tschuktschen so sehr erregbar, daß selbst die Gastfreundschaft verletzt und der Gastfreund schwer beleidigt wird, wenn er nicht die ihm erwiesene Bewirthung

zu schätzen versteht. Die Tschuktschen bieten einander aber alles dar, was sie ihr eigen nennen, und auch die Frauen nennen sie ihr Eigenthum. Geheime Liebschaften werden mit dem Tode bestraft. Vor ihrem Häuptling, „Erema", haben die Tschuktschen die größte Achtung, rächen sich niemals an ihm und unterwerfen sich unbedingt allen seinen Anordnungen und Strafen. Sonst aber verzeihen sie keine Beleidigung; sie warten ruhig eine Gelegenheit ab, um sich zu rächen; am liebsten erschlagen sie ihren Feind; gelingt dies, so ist der Sohn verpflichtet, den Vater zu rächen, und so weiter nach dem Gesetze der Blutrache. Die Eismeer-Tschuktschen nennt Nordquist allerdings ein bis jetzt unverdorbenes, ehrliches, kühnes und gutmüthiges Naturvolk; alle sonstigen Beobachter schreiben aber den Tschuktschen im allgemeinen einen aufbrausenden und zugleich rauhen Charakter zu.

Die Fortschritte in der afrikanischen Völkerkunde konzentriren sich hauptsächlich auf das südliche Nilgebiet und die Umgebung der großen Seen. Der Photograph Richard Buchta hat das Land der längst ziemlich gut bekannten Schilluk-Neger, dann jenes der Kitsch und der Bari durchzogen, bei welchen wir uns nicht aufhalten wollen, da diese Stämme schon wiederholt beschrieben worden sind. Interessanter schon ist das Schuli-Völkchen, bei welchem der Reisende einige Zeit verweilte. Buchta schildert diese Neger als dozil, zuthunlich und zutraulich wie artige Kinder. Sie sind vorwiegend Jäger und stellen dem Löwen, Leoparden, Karakal, dem Elephanten, Nashorn, Büffel, der Giraffe, Hyäne und dem Hyänenhunde nach. Zahlreiche Antilopen, Gazellen, Rohrratten versorgen ihre Küche. Von den Wanyoro, d. h. den Bewohnern der Landschaft Unyoro im Südosten des Mwutan-Sees, weiß Buchta einige noch wenig beobachtete Sitten zu berichten. Die Moral ist in Unyoro sehr lax; der Umgang mit Männern beeinträchtigt ein Mädchen nicht, nur muß, wenn sich Folgen zeigen, der betreffende Mann dem Vater des Mädchens eine gewisse vereinbarte Entschädigung zahlen; stirbt aber etwa das Mädchen, so ist der Mann zur Zahlung des vollen Brautpreises verpflichtet; sein Kind kann er sich zurückkaufen. Bei Kabarega, dem jetzigen Könige von Unyoro herrscht sogar das Institut der Freimädchen als Staatseinrichtung. Die Dirnen, unter welchen es viele Schönheiten gibt, sind Eigenthum des Königs. Sie begleiten nach ihrem Gutdünken einen Mann ihrer Wahl nach seinem Hause, wo sie sich oft für mehrere Tage einrichten. Die legitimen Frauen des Mannes dürfen während dieser Zeit nicht besucht werden. Sollte das gebotene Entgelt nicht ausreichend sein, so beschwert sich die Dirne beim König, welcher dem Manne eine oder auch mehre Kühe konfiszirt. Hat solch ein Weib genügende Mittel erworben, so weist ihr der König einen Platz unweit seiner eigenen Behausung an, auf dem es sich anbaut und dann heirathet. Ihr Gewerbe ist kein Hinderniß für eine gute Partie und wird durchaus nicht nachgetragen. Sollten aus dem außerehelichen Umgange Kinder entsprießen, so kann der betreffende Vater dieselben von Kabarega zurückkaufen; werden die Kinder nicht reklamirt, so kommen die Knaben in das königliche Pagenkorps und später, wenn erwachsen, zur Leibgarde, den berüchtigten „Bonassura". Die Mädchen werden als Dienerinnen im Hofhalte des Königs verwendet, bis sie ein gewisses Alter erreichen, worauf sie das Gewerbe der Mutter fortsetzen. Bei den Wanyoro ist auch der Glaube an den bösen Blick allgemein verbreitet, und es wird daran ebenso fest

geglaubt wie bei den Türken und Arabern. Besonders sind es die Frauen, welche mit der unheilvollen Gabe versehen sind und mit derselben vorzüglich Speise und Trank treffen, die bei jenem, der sie verzehrt, Kolik, Leibschmerzen u. s. w. hervorrufen. Ueberhaupt spielt der Aberglaube einen großen, weitgehenden Einfluß. Kein Wanyoro kehrt z. B. auf demselben Wege zurück, auf welchem er gekommen, wenn auch der Steg beim Rückwege hart neben dem erstbegangenen führt; es würde Unglück bringen, auf dem ersten heimzukehren.

Nach dem westlichen Ufer des Mwutan, in die Landschaft Lur, führt uns Dr. Emin-Bey. Er gelangte dahin durch das Gebiet der zuvorkommenden, freundlichen, schon von Schweinfurth beschriebenen Madi-Stämme, von welchen er jenen der Wàdelaï oder vielmehr Kó-tsche indeß genauer kennen lernte. Ihre Sprache ist das A-Lúri, dem Schuli sehr nahe verwandt und von ihm wohl nur dialektisch verschieden. Die Leute sind ein hübscher Menschenschlag, meist von Mittelgröße, schwarz mit einem rothbraunen Schimmer, mit schönen Zähnen und kleinen Füßen. Wird auf Kleidung wenig gehalten, — Emin-Bey sah nur zerrissene Felle, — so sind Schmuckgegenstände und Bemalung des Körpers um so mehr gepflegt; auch sind alle erdenklichen Haarfrisuren vertreten. Durchbohrte Unterlippen, gewöhnlich mit einem langen Strohhalm darin, sind häufig zu sehen. Von Schmuck wurden Eisenzierrathe aller Art — Eisenperlen ausgenommen —, Elfenbeinringe, Halsbänder aus Zähnen, lange konische Messingohrgehänge, Halbmonde aus Messing u. dgl. beobachtet. Sehr beliebt sind auch die Panzer-Halsbänder aus über einander gereihten Eisenringen, von unten nach oben enger werdend. Messing und Kupfer scheinen im ganzen selten zu sein. Die kleinen Dörfer der Wàdelaï bestehen aus 10—12 zu einem Komplex vereinten halbkugeligen Strohhütten, deren Eingang eigens überdacht ist, wie man dies auch in Unyoro oft sieht. Sehr saubere, aus Stroh geflochtene, mit rothem Lehm überstrichene und verdichtete Kornbehälter, deren Seiten zwei erhöhte Griffe zeigen, stehen auf Holzgestellen zwischen den Hütten. Mehre Miniaturhütten sind den Geistern geweiht, aber leer. Ein kleines Sonnendach mitten im Dorfe bezeichnet ein Grab: man weiht dem Verstorbenen das Blut einer Ziege. Weiter südlich, bei Mahági, am Westufer des Mwutan, fand Emin-Bey die Sprache der Leute jener der Schuli und dem Schefalú, das an den Stromschnellen von Karúma und Tuda gesprochen wird, sehr ähnlich und völlig identisch mit dem in Wàdelaïs- und Rokettos-Distrikten gesprochenen Idiom. Emin-Bey konstatirt aber ferner noch die völlige Uebereinstimmung der hier gesprochenen und der Schulisprache, welch letztere wiederum große Aehnlichkeit mit dem Schilluk aufweist; er stellt daher die Hypothese einer großen Schillukwanderung nach Süden auf und stützt dieselbe hauptsächlich auf die überraschende Aehnlichkeit in Sprache, Sitten und Gebräuchen der obengenannten drei Völker; sie wird um so wahrscheinlicher, als Dr. Schweinfurth Glieder der Schillukfamilie im Bahr-el-Ghasal-Gebiete konstatirt, ihre Anwesenheit hier weiter südlich also nichts Ueberraschendes und Unvermitteltes hat. Kräftige Gestalten von Mittelgröße, sehr schwarz, einzelne mit studirten Haarfrisuren, andere völlig glatt geschoren, mit Messing- und seltener Kupferarmbändern geziert, machen die Luri-Neger durch ihr bescheidenes Benehmen einen guten Eindruck. Gerade so wie in Unyoro und dem Schuli-Lande werden auch hier die vier unteren Schneidezähne bei erreichter

Pubertät ausgezogen oder vielmehr ausgestoßen. Tättowirungen durch Narben, welche durch Aetzung von Rasiermesser-Einschnitten hervorgebracht werden, sind häufig, besonders an den Schläfen, wo auch in Unyoro Brandnarben hergestellt werden, und am äußern Augenwinkel stehen oft nach einem Zentrum konvergirende Narben. Frauen werden erkauft. Drei Kühe, ein Ochse und, falls die Bewerbung angenommen und die Rinder nicht zurückgesandt werden, auch zwei Ziegen oder Schafe, die man zur Hochzeitsfeier schlachtet, gelten als Aequivalent für ein mannbares Mädchen. Das Hochzeitsfest wird vom Vater der Braut bestritten. Ist die Frau unfruchtbar, so kann sie verstoßen werden, und der Vater hat den Ochsen und eine Kuh zurückzugeben, während zwei Kühe dem Vater verbleiben, dessen verstoßene Tochter sich für die Hälfte des obigen Brautpreises wieder verheirathen kann. Geburt und Trennen der Nabelschnur, Waschen und Bestreichen des Kindes mit Butter und rother Thonerde, die dort sehr theuer ist, dann Namengebung, — dies alles ist genau so wie in Unyoro. Die Bekleidung ist ziemlich primitiv. Häuptlinge hüllen sich in enthaarte, weich geklopfte Rinderhaut oder Antilopenfelle; sonst sind Männer meist mit über der Schulter geknüpften Ziegenfellen bedeckt; viele aber haben nur eine Schambedeckung von Leder. Die Frauen tragen über dem Gesäß eine Art kurzen Schwanz aus zusammengedrehten, roth gefärbten Baumwollenfäden, der an der nie fehlenden Gürtelschnur befestigt ist, und eine etwa drei Finger breite Schambedeckung. Mädchen gehen meist ganz nackt. Die Gürtelschnüre sind stets mit Kaurimuscheln oder Perlen und Eisenringen verziert. Halsbänder, Hals-, Arm- und Fußringe, Armbänder und Fingerringe dienen als Schmuckgegenstände. Eigenthümlich ist, daß in Lur sowohl als in Unyoro und Uganda Ohrringe zu den größten Seltenheiten gehören und Durchbohrung des Ohres beinahe nie vorkommt. Todte werden beweint, in eine Grube lang ausgestreckt und in der Nähe der Häuser begraben; auf das Grab legt man Steine, und ist der Verstorbene ein Häuptling, so wird über sein Grab eine kleine Hütte gebaut und Gaben an Korn darin niedergelegt, auch eine Ziege geschlachtet. An Waffen führt man Bogen und platte Eisenpfeile, oft mit dichter Giftschicht bekleidet, in Köchern aus Ziegenleder von sehr nachlässiger Arbeit, dann Lanzen mit sehr kleinem Blatt ohne Blutrinne, auf langem Eisenhalse aufsitzend. Statt der Schilde dient eine Art Panzer aus Büffelleder. Jeder Neger trägt, wenn unterwegs, eine Art Messer mit breitem Blatte fest in Holz gefügt, mehr zum Abschneiden von Zweigen und Dornen als zur Waffe. Zur Jagd dienen die eben erwähnten Waffen, Fallen, Wildnetze und Gruben, zur Fischerei sehr große Reusen, Netze und imposante eiserne Angelhaken. Frauen tragen an der Gürtelschnur stets ein kleines Messer zum Abschneiden des reifen Kornes.

Der Missionsarzt Robert W. Felkin hat auf der Rückreise von Uganda nach Chartum seinen Weg durch das Gebiet der Madi und der Schir genommen. In Rohl hatte er Gelegenheit, einige Monbuttu-Neger zu sehen, welche alle Zirkumzision üben, was sie nicht von den Arabern gelernt haben; sie pflegen sich auch ein großes Stück vom Ohr wegzuschneiden, doch so, daß der Außenrand erhalten bleibt. Auch ein Vertreter der sogenannten Zwergrasse, der Akka, fiel dem Reisenden auf, ein Mann von etwa dreißig Jahren, bei dem Dr. Felkin so glücklich war, einige

Messungen vornehmen zu können. Er hatte gekräuseltes, glänzend schwarzes, kurzes Haar, braune Augen, dünne Lippen; seine Höhe betrug 1,364 Meter, der Umfang des Kopfes über den Ohren 549 Millimeter, die Kopfhöhe von Ohr zu Ohr, 278 Millimeter, die Linien von der Glabella (Stirnglatze) bis zur Protuberanz des Hinterhauptbeins 324 Millimeter, die Länge der Hand 155 Millimeter, des Fußes 204 Millimeter, des Beines 683 Millimeter, des Oberarmes 324 Millimeter, des Unterarmes 382 Millimeter, Brustumfang 768 Millimeter. Seine Muskeln waren gut entwickelt, wie auch der ganze Körper gut gebaut ist; die Hautfarbe ist schokoladebraun, Hände und Füße eine Schattirung heller. Was seine intellektuellen Fähigkeiten anbetrifft, so hält ihn Felkin für einen durchaus nicht beschränkten Menschen. Recht günstig schildert er auch die Schir-Neger, welche ihr langes Haar in Streifen flechten und mit Oker und Oel einsalben. Sie haben offene, gefällige Gesichter und sind äußerst freundlich und gastfrei; sie bauen nicht mehr die kleinen runden Hütten, wie sie weiter im Süden üblich sind, sondern sie errichten größere, vollkommen quadratische Hütten, welche natürlich viel geräumiger und daher bequemer sind. Abends beginnen sie zu singen und zu tanzen, was bis in die Morgenstunden anhält. Wann sie eigentlich schlafen, ist unklar, aber in der Nacht scheinen sie erst recht aufzuwachen; den Tag allerdings verschlafen sie am liebsten ganz und gar.

Die wichtigsten Beiträge zur mittelafrikanischen Völkerkunde dürfen wir uns indeß von den Reisen des Deutschrussen Dr. Wilhelm Junker versprechen, welcher in den Ländern der von seinem Landsmanne Schweinfurth zuerst erforschten Niamniam sich völlig heimisch gemacht hat. Junker sagt von diesem Volke, dessen eigentlicher Name Sandeh ist: Lüge, Versprechungen, ohne Wort zu halten, sind bei ihnen an der Tagesordnung. Wie alle Neger, so ist auch der Sandeh nicht empfindlich und nachtragend, weil ihm der Begriff des Ehrgeizes vollständig abgeht. Vieles muß man übrigens dem armen Neger zu Gute halten. Nicht aus Vorbedacht und Ueberlegung begeht er ein Unrecht und erkennt es nachträglich als solches, wenn man ihm die Sache richtig vorstellt. Zersprengte Niamniam finden sich noch jenseits des Uelle-Mákua verschiedenenorts als Kolonien wieder. Höchst wichtig ist, was Dr. Junker über die Vertheilung der Völkerschaften in jenem Theile Afrikas berichtet. Die irrige Ansicht, die sich wohl Vielen, welche z. B. von einem A-Sandeh-Reiche hören und lesen, aufdrängt, daß dieses große Reich, dessen Einwohnerzahl Schweinfurth nach Millionen schätzt, auch wirklich nur von A-Sandeh bewohnt werde, ist nach Dr. Junker dahin zu berichtigen, daß nur ein Theil des Flächenraumes des A-Sandeh-Reiches in Wirklichkeit von A-Sandeh und Embeli bewohnt ist. Letztere sind im Laufe der Jahrhunderte durch Vermischung der A-Sandeh mit früher herrschenden Klassen unterworfener Völkerschaften hervorgegangen. Sie sind heutigen Tages den A-Sandeh ebenbürtig, diesen in Sitten, Gebräuchen und Sprache gleich, gehören gleichsam zur Aristokratie und sind nur noch dem Namen nach unterschieden, füglich mit Recht als eigentliche A-Sandeh zu betrachten. Neben diesen leben auf gleichem Territorium eine Anzahl in früheren Zeiten von den Niamniam bekriegter und zersprengter Stämme, die heutigen Tages zu jenen im Verhältnisse der Abhängigkeit stehen, gleichsam ihre Sklavenkolonien darstellen und die arbeitenden Kasten bilden. Wenn auch manches von ihrer

Ursprünglichkeit im Laufe der Zeit verloren gegangen, so leben sie doch noch heute, vielfach mit besonderer Sprache, als eigenartige Stämme vertheilt unter den A-Sandeh. Dahin gehören z. B. die Abármbo und Pambia, die A-Madi, Baschir und Augú, die Biri und A-Bangbá. Außer Stämmen der Baschir oder Sehre und Golo, die sich gleichfalls zersprengt an verschiedenen Orten wiederfinden, sind im Nordwesten noch Theile der Völker der Mbáddima, Bóddo, Káhle, der Biri und Pakálle ansässig, alle mit besonderer Sprache; nur die Pakálle sollen das Idiom der Niamniam reden. Von den benachbarten Monbuttu oder Mangbáttu, wie Junker dem Gehöre nach den Namen schreibt, lernte er hauptsächlich den mächtigen Stamm der Mambangá kennen. Trotz ihrer Superiorität vor anderen Negervölkern in Betreff sowohl geordneterer Verhältnisse einer staatlichen Einrichtung und der Herstellung weit besserer Kunstgegenstände als auch in Hinsicht einer Lebensweise, die an Sitten und Gebräuche in der Familie erinnert, indem den Frauen eine höhere Stellung als bei anderen Negervölkern eingeräumt ist, so reihen sich die Mambangá doch in Betreff des Kannibalismus Völkerstämmen an, die auf der niedrigsten Kulturstufe stehen geblieben sind. Es genüge hier nur die Angabe, daß bei den Mambangá und ihnen verwandten Stämmen keine Leiche zur Bestattung kommt, und daß bei natürlichen Todesfällen das befragte Orakel stets einen oder mehre Urheber ausfindig macht, die ihrerseits hingemordet werden und gleichfalls dem Kannibalismus verfallen, so daß jeder Todesfall durch ein zweites Opfer gesühnt wird. Ein menschlicher Zug ist diesen Anthropophagen aber doch geblieben: die Scheu vor dem Fleische Blutsverwandter. Die Leiche wird aber von den Angehörigen an Fernerstehende verschachert. Das Lynchen und der Kannibalenschmaus wird stets abseits der Hütten vollzogen. Als Zukost bringen die Weiber das Lugma-Gericht, eine Art dicken Breies aus Dhurramehl, für die Männer an den Ort des Festmahles.

Recht schätzenswerthe Nachrichten über die noch wenig erkundeten ethnographischen Verhältnisse Ostafrikas verdanken wir den Gebrüdern Denhardt, welche das Gebiet längs dem Tanaflusse und der Küste bis zum Kilima-Ndscharo triangulirten. In dem in Rede stehenden Theile Afrikas hat man es — abgesehen von Arabern, Suaheli, Wanika und einigen kleinen, südlich und an der Küste sitzenden Stämmen — besonders mit fünf Völkern zu thun, mit den Somali, den Wagalla, Wapokomo, Waboni und Wassaniä. Seit von der Decken's und Brenner's Reisen, welche sich in diesen Gegenden nicht über Ngao hinaus erstreckten, änderten sich einzelne Völkerstände ganz erheblich. Die Somali sind das herrschende, mächtigste dieser Völker geworden; sie drangen mordend und plündernd über den Juba bis zum Tana und Sabaki, die einst vom Sabaki zum Juba sich ausdehnenden Wagalla vernichtend und vor sich hertreibend. Letztere zeigen sich seit ihren großen Niederlagen als dezimirtes, schwaches, in vieler Hinsicht ganz verkommenes Volk. Infolge jener über sie verhängten Trübsal besserten sie sich in Bezug auf friedlichen Verkehr aber ganz entschieden. Jetzt sind Araber und Suaheli, an der Küste sowohl als im Innern, frei von ihren früher so frechen, anmaßenden Belästigungen. Der sonst so stolze Galla, dem außer Fleisch, Blut und Milch seiner Rinder andere Genußmittel ein Gräuel waren, der mit Spott und Hohn auf Arbeitende, namentlich auf Ackerbauer herabblickte, ist jetzt verarmt

und verrichtet Dienste als Hirt bei den Küstenbewohnern oder verdingt sich denselben als Lastträger und Feldarbeiter; ja, sie sollen sogar am Sabaki, zur Deckung eigenen Bedarfs und für Handel, Reis- und Mtamafelder angelegt haben. Unter den Wagalla und zum Theil auch unter den Somali leben zerstreut Waboni, Wassaniä und Walangulo. Diese Stämme, einst vor den Wagalla mächtig in diesen Ebenen und von ihnen so verdrängt und unterdrückt wie gegenwärtig die Wagalla von den Somali, ähneln im Aeußeren, in Sprachen und Sitten den Wagalla. Nicht so die Wapokomo, welche mit den letzteren, ihren Herren, nur die braune Hautfarbe gemein haben. Gestalt, Sprache, Sitten weichen weit von diesen und denen der ihnen untergebenen Stämme ab; sie neigen darin weit mehr zu Suaheli, Wanika, Wakamba und Wadschagga. Die Wapokomo sind kräftige, schön gewachsene, große Menschen; viele ihrer Männer und Frauen messen an 2 m in der Höhe. Die Kopfbildung ähnelt derjenigen der Wanika, Wakamba und Wadschagga; nur sind sie im allgemeinen beleibter und bilden auch in dieser Hinsicht einen herben Gegensatz zu den überaus schlanken, dürrwadigen Wagalla. Zu den Negern zählen die Wapokomo nicht, obwohl ihr Haar kurz und gekräuselt ist. Das ganze Volk nennt unter sich vier Familien, welche sich auch durch leichte sprachliche Abweichungen kenntlich machen.

Ueber die Ethnographie des inneren Südafrika hat die große Reise der Portugiesen und speziell Serpa Pintos erst unlängst erschienenes Reisewerk über seine Durchquerung des Kontinents neues Licht gebracht. Oestlich von Bihe leben darnach sechs verschiedene Volksstämme, welche häufig, aber fälschlich mit dem Kollektivnamen der Ganguellas bezeichnet werden; sie breiten sich im Süden und Südosten von Bihe aus. Im Quellgebiet des Quango wohnen die Quimbandes, östlich zwischen Cuito und Cuando die Luchazes, an welche sich die Ambuellas zwischen den Zuflüssen des letzteren anschließen. Alle diese Stämme scheinen einer großen Völkergruppe anzugehören, da sie mit geringen Abweichungen dieselbe Sprache, die der Ganguellas, sprechen. In dieses Gebiet findet von Norden her eine starke Einwanderung der Quiocos oder Quibocos statt, welche in der Gegend der Quango-Quellen hausen; sie schlagen jetzt ihre Wohnungen am oberen Cuito und am Südufer des Lungo-é-ungo auf; dort drängen sie die Luchazes, hier den Stamm der Lobares zurück. Die Quiocos und Lobares reden einen von der Ganguellasprache verschiedenen Dialekt. Völlig verschieden von dieser ist die Sprache der Mucassequeres, des bereits von Livingstone unter dem Namen Kasekere oder Buschmänner erwähnten, von Magyar als Kasekeт oder Mukankale bezeichneten Nomadenvolkes, welches sich südlich von den Luchazes zwischen Cuito und Cuando ausbreitet. Es ist ein auf der niedrigsten Kulturstufe stehender Stamm; sie bauen sich keine Hütten, wohnen auch nicht in Höhlen, sondern hausen dort, wo das Schicksal sie hin verschlägt. Ihre Nahrung besteht aus Honig, Wurzeln und dem Ertrage der Jagd, welche sie nur mit Pfeilen ausüben, andere Waffen kennen sie nicht. Sie haben eine schmutzig-gelbe Hautfarbe und scheinen den Hottentotten anzugehören.

Sehr spärlich fließt das Material über Amerika, über welches wir keine bedeutendere ethnographische Forschung aus den letzten Monaten namhaft zu machen wissen. Auch aus Australien und der Südsee ist nur wenig zu berichten. Interessant

ist die Entdeckung sogenannter „Botenstöcke“ bei den australischen Eingeborenen, worin manche die primitiven Anfänge des Schriftwesens erblicken wollen. Es würde eine solche Auffassung unsere Werthschätzung der Intelligenzstufe jener Stämme nicht unbeträchtlich erhöhen. Professor Gerland hat auch die oft erwähnte Frage von dem Aussterben der Australier neu geprüft und ist dabei zu den nämlichen Ergebnissen wie vor wenigen Jahren gelangt, als er die gleiche Frage für die Indianer Nordamerikas erörterte. Hier wie dort will er von einem Aussterben der Eingeborenen nichts wissen; ihm zufolge bringt ihnen die europäische Gesittung nicht nur keinen Schaden, sondern ihre einzige Rettung läge darin, daß sie ehebaldigst der europäischen Zivilisation sich in die Arme werfen. Die Folge wäre dann eine viel innigere Berührung mit den Weißen, mit welchen sie schließlich verschmelzen würden. Gerland nennt dieses Aufgehen der Indianer und Australier in der weißen Rasse kein „Aussterben“ mehr, sondern vielmehr ein „Fortleben auf höherer Stufe“. Wie uns bedünken will, wird hier jedoch ein bloßes Spiel mit Worten getrieben, an den Thatsachen selbst aber nicht das Geringste geändert. Diese laufen doch darauf hinaus, daß die Eingeborenen einfach von der Erde verschwinden, ob auf diese Art oder jene, ist am Ende völlig gleichgiltig. Kein Mensch sagt von den Elementen, aus welchen sich z. B. die heutigen Kulturnationen Europas, nachweislich alle Mischvölker, zusammensetzen, daß diese Elemente auf höherer Stufe fortleben; sie sind vielmehr verschwunden, erloschen, todt, und ihre Sprachen werden sehr richtig als todte Sprachen bezeichnet.

Eine wahre Bereicherung unserer ethnographischen Kenntnisse der Südseeinseln brachte der von J. Schmeltz und Dr. Rudolf Krause bearbeitete Katalog der „Ethnographisch-anthropologischen Abtheilung des Museum Godefroy in Hamburg“, welcher vor etwa einem Jahre erschienen ist und wohl so ziemlich alles enthält, was auf die Südseevölker Bezug hat. Durch ihn wurde die Aufmerksamkeit zuerst auf die eigenthümliche religiöse Zeremonie des „Duck-Duck“ gelenkt, welche auf einer Anzahl der von Papua bewohnten Inseln des Neubritannia-Archipels geübt wird und mit dem Kultus des Menschenschädels in Verbindung zu stehen scheint. Durch ein glückliches Zusammentreffen von Umständen wurde es nun möglich, nachzuweisen, wie der Schädelkultus sich auf allen Inselgruppen, welche die Papuarasse bewohnt, auf Neuguinea, im Neubritannia-Archipel, auf den Salomonen, den Santa-Cruz-Inseln und den Neu-Hebriden finde und nur auf den Viti-Inseln fehle, also derjenigen Gruppe, wo die Bevölkerung durch Jahrhunderte lang andauernde Berührung mit Polynesiern von polynesischem Einfluß in ihren Gebräuchen und in ihrer Lebensweise völlig überwuchert ist.

Wir schließen hiermit diesen Bericht, welcher selbstredend nur die allerwichtigsten der jüngsten Forschungen auf dem ins Auge gefaßten Gebiete berücksichtigen konnte; die in kurzen Pausen folgenden Fortsetzungen desselben werden die Möglichkeit bieten, künftighin uns auch den Detailfragen widmen zu können.

Friedrich von Hellwald.

Aegyptologie.

Die altägyptischen Studien haben gegenwärtig einen gewissen Abschluß erreicht. Gerade sechzig Jahre sind verflossen, seitdem Champollion le jeune in seinem bekannten Sendschreiben an Mr. Dacier die Grundlagen der Entzifferung des altägyptischen hieroglyphischen Schriftsystems legte, freilich nicht ohne die wesentliche Beihilfe des englischen Arztes Dr. Young, welcher aus einer mit mathematischer Genauigkeit durchgeführten Vergleichung der dreisprachigen Inschriften von Rosette vor allem die betreffenden Korrespondenzen der Eigennamen in der genannten Inschrift mit Erfolg nachgewiesen hatte, jedoch bei Entzifferung derselben von einem falschen Prinzipe ausgegangen war. Die glückliche Voraussetzung Champollion's, in den ägyptischen Hieroglyphen die Verbindung einer rein phonetischen Schrift mit dazu gehörigen stummen bildlichen Deutzeichen (signes déterminatifs) erkennen zu müssen, hatte das Wahre getroffen und bildete den Ausgangspunkt aller späteren Untersuchungen. Seine Kenntniß der koptischen Sprache, geschrieben und gesprochen von den christlichen Aegyptern, den Nachkommen ihrer heidnischen Vorfahren, gestattete ihm zugleich den Nachweis zu liefern, daß der jüngste Dialekt der ägyptischen Sprache oder das Koptische sich zu der älteren verhält wie etwa das Neugriechische zu seiner klassischen Muttersprache. Lepsius' scharfsinnige Untersuchung des Systems, welches dem phonetischen Theile der hieroglyphischen Schrift zu Grunde liegt, zeigte (in seinem Sendschreiben an Rosellini „Ueber das hieroglyphische Alphabet", Rom 1837) die Nothwendigkeit einer Sonderung der phonetischen Zeichen in rein alphabetische und in Silbenzeichen, und es begann die kritische Periode der Hieroglyphik ihren siegreichen Einzug in die Wissenschaft zu halten, trotz aller Anfeindungen und Verdächtigungen, welchen besonders in Frankreich die altägyptischen Studien begegneten.

Champollion's und seines italienischen Reisegefährten Rosellini's mit staatlicher Unterstützung unternommenen wissenschaftlichen Expeditionen lieferten, vor allem auf dem geschichtlichen Gebiete, die Beweise, daß sich die Erforschung der hieroglyphischen Entzifferung auf richtiger Bahn befand. Die längst verklungenen Namen hochberühmter Pharaonen aus den ältesten Zeiten aller menschlichen Geschichte, die wohlbekannten Namen der persischen und der ptolemäischen Könige und zum Schluß die lange Reihe der römischen Kaisernamen wurden auf den Denkmälern in Aegypten in ihren hieroglyphischen Schreibungen entdeckt und damit für die historischen Forschungen ein ungeahntes reiches Material gewonnen.

Nach dem Tode Champollion's und Rosellini's trat eine lange Pause in der Fortsetzung der so glücklich und erfolgreich begonnenen Studien der Hieroglyphik ein. Frankreichs gelehrte Männer standen ihnen theilnahmlos gegenüber und der

Weiterbau des großen Werkes schien ins Stocken gerathen zu sein. Da übernahm Deutschland die Weiterführung des unterbrochenen Werkes. Auf die Vorschläge Bunsen's und Alexanders von Humboldt gewährte Preußens hochherziger König Friedrich Wilhelm IV. großmüthig die reichen, aber nothwendigen Mittel zu einer wissenschaftlichen Expedition nach dem Nilthale, die unter der Leitung Lepsius' in den Jahren 1842—1845 Aegyptens und Aethiopiens Denkmäler durchforschte und nach ihrer Rückkehr die Ergebnisse ihrer Arbeiten in einem monumentalen Prachtwerke veröffentlichte. Die meisterhaft durchgeführten Pläne, Karten, Abbildungen und vor allem die stilistisch, mit diplomatischer Treue wiedergegebenen Inschriften, welche den Inhalt des umfangreichen, nach historischer Folge geordneten Werkes bilden, haben die großen Publikationen der Vorgänger in den Schatten gestellt und ein- für allemal den Grund für die späteren Forschungen gelegt. Leider ist die versprochene Zugabe eines erklärenden Textes bis jetzt ein frommer Wunsch geblieben; aber auch ohne denselben ist das kostbare Werk ein stolzes Denkmal deutschen wissenschaftlichen Fleißes und deutscher Gründlichkeit. Die von Lepsius in Aegypten und Aethiopien erworbenen Denkmäler, Geschenke des damaligen Vizekönigs Mehemed Ali an Preußen, bereicherten das ägyptische Museum in Berlin in ausgedehntester Weise.

Die Entdeckung der Gräber der Apis-Stiere oder des Serapeums von Memphis, an dem Rande der Wüste in der Nähe des arabischen Dorfes Sakkara, durch den französischen Archäologen Mariette lenkte von Neuem Frankreichs Ehrgeiz und Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit der altägyptischen Denkmäler. Napoleon's III. Freigebigkeit verdankte Mariette die Mittel zur vollständigen Ausbeutung des erwähnten Serapeums, dessen zahlreiche, auch für die Geschichte Aegyptens wichtige Denkmäler dem Museum des Louvre einverleibt wurden. Eine vollständige Veröffentlichung derselben ist bisher nicht erfolgt. Vielleicht daß sich die französische Regierung nach Mariette's im vorigen Jahre erfolgtem Ableben veranlaßt fühlt, mit Benutzung der hinterlassenen Papiere des Entdeckers, diese empfindliche Lücke auszufüllen.

Hatte Champollion's Genie den Hieroglyphen ihr lang bewahrtes, fast zweitausendjähriges Geheimniß abgerungen und Lepsius' kritischer Blick den Weg der späteren wissenschaftlichen Forschungen auf diesem Gebiete vorgezeichnet, so muß ein französischer Gelehrter, der nunmehr verstorbene Viomte E. de Rougé, als der eigentliche Begründer der analytischen Methode der Entzifferung zusammenhängender hieroglyphischer Inschriften an dieser Stelle gerühmt werden. Seine Arbeiten tragen den Stempel gewissenhaftester akademischer Gelehrsamkeit und nehmen als Muster wissenschaftlicher Behandlung unbekannter Texte eine hervorragende Stelle ein.

Wenn sich E. de Rougé vorzüglich die Entzifferung hieroglyphischer Inschriften als Zielpunkt seiner fruchtbaren, von Erfolg gekrönten Arbeiten ausersehen hatte, so gebührt die Ehre der überaus glücklichen Enträthselung der sogenannten hieratischen Texte (Kurrentschrift der Hieroglyphen, die eigentliche Schrift der Papyrusrollen) seinem Landsmanne Chabas, der neben seinen kaufmännischen Geschäften in einer Provinzialstadt Frankreichs (Chalons sur Saone) sich dieser schwierigen Aufgabe begeisterungsvoll unterzog und, ausgestattet mit einer wunderbaren Divinationsgabe, die allgemeinste Anerkennung der gelehrten Welt, vom Jahre 1856 an, im

Sturmschritt erorberte. Seine zahlreichen Leistungen, unterbrochen gegenwärtig durch eine unheilbare Gemüthskrankheit, werden für alle Zeit ihren verdienten Platz in der Geschichte der Entwicklung der altägyptischen Philologie einnehmen.

Ein deutscher Gelehrter, derselben Periode angehörend, dessen Namen ich aus Bescheidenheit unterdrücke, hatte sich in seinem sechszehnten Lebensjahre die Aufgabe gestellt, einer dritten wenig behandelten Schriftgattung der altägyptischen Literatur, der sogenannten demotischen oder Volksschrift, das Geheimniß ihres Inhaltes abzuringen. Aus der hieratischen Schrift durch weitere Abkürzungen hervorgegangen und eine Kurrentschrift im wahrsten Sinne des Wortes, diente dieselbe vom siebenten Jahrhundert vor Chr. Geb. an bis in die Zeiten der Römer-Herrschaft hinein zum schriftlichen Ausdruck des jüngeren Volks-Dialektes der Aegypter, wie er sich im Laufe der Zeiten aus der älteren Sprache entwickelt hatte. Mit Ausnahme einiger Eigennamen, weniger Wörter und kaum nennenswerther grammatischer Bestandtheile bot diese Schriftgattung ihres kurrenten Charakters halber die größten Schwierigkeiten der Entzifferung dar. Die gerechten Bedenken, diese Aufgabe gelöst zu haben, zerstreute der jugendliche Autor, damals noch Schüler eines Berliner Gymnasiums, durch die Publikation seiner „demotischen Grammatik" (im Januar 1848), deren Inhalt ihm nicht nur den Beifall kundiger Fachgenossen, sondern auch die hilfreiche Theilnahme Alexanders von Humboldt und des edlen Königs Friedrich Wilhelm IV. verschaffte. Reisen nach Paris, London, Turin, Leyden, deren Museen noch heute die eigentlichen Werkstätten ägyptologischer Thätigkeit bilden, und zum Schluß die unvermeidliche Pilgerfahrt nach Aegypten auf Kosten seiner Gönner gewährten ihm die Gelegenheit, seine begonnenen Studien an den Quellen fortzusetzen, den Horizont seines Wissens zu erweitern und sich der nothwendigen Ziele der heutigen Forschungen auf dem Gebiete der altägyptischen Entzifferungen mit voller Ueberzeugung bewußt zu werden. Seine Arbeiten auf dem Gebiete der astronomisch-kalendarischen, geographischen, historischen und philologischen Studien, stets ausgehend von der Entzifferung altägyptischer Texte in ihren drei Schriftgattungen, sind Allgemeingut der Wissenschaft geworden, und wenn er auch die Ehre ablehnt, nach dem freigebigen Urtheile eines ausländischen Fachgenossen der erste Aegyptolog der Welt zu sein, so darf er sich ohne Ueberhebung des Bewußtseins rühmen, dem Vaterlande seine Zeit und seine Kräfte zu jeder Zeit und an jedem Orte geweiht, die Wissenschaft gefördert und die Wege zu ihr der jüngeren Schule geöffnet oder erleichtert zu haben. Sein im Druck so eben vollendetes hieroglyphisch-demotisches Wörterbuch (begonnen im Jahre 1867) enthält in sieben Quart-Bänden auf 3146 Seiten die philologische Erklärung von nicht weniger als 10000 Wörtern.

Der modernen Schule, welche sich den altägyptischen Forschungen hingibt mit aller Begeisterung, die den Erfolg von vornherein sichert, haben die Arbeiten der obengenannten älteren Gelehrten, — zu denen wir außerdem, um gerecht zu sein, die Namen der englischen Aegyptologen Birch, Goodwin, Le Page Renouf, der französischen Devéria, J. de Rougé (Sohn), Maspéro u. a., unter den deutschen vor allem den des Professor Dümichen in Straßburg, des unermüdlichen Herausgebers einer großen Zahl der wichtigsten, meist der Ptolemäerzeit angehörenden Inschriften) mit freudiger Anerkennung ihrer scharfsinnigen

Leistungen zählen müssen, — die Zugänge zu den verschiedenen Disziplinen unserer Wissenschaft gebahnt und geebnet. Die getheilte Arbeit und eine besonnene und ruhige Methode der Forschung ist an die Stelle der alles umfassen wollenden anfänglichen Hast getreten. Jeder der jüngeren Fachgenossen hat sich ein bestimmtes Terrain zur Bearbeitung erwählt, welches sein Auge übersieht und seine säende Hand erreicht. Die von dem Autor der demotischen Grammatik im Jahre 1863 gegründete „Zeitschrift für altägyptische Sprache und Alterthumskunde", für welche die gelehrten Forscher ohne Unterschied der Nation wissenschaftliche Beiträge geliefert haben, darf gegenwärtig als der Mittelpunkt der ägyptologischen Thätigkeit angesehen werden.

Die aufgeklärten Regierungen fast aller Länder Europas haben die Wichtigkeit der altägyptischen Studien heutzutage anerkannt und ihre historische Bedeutung gebührend abgeschätzt. Deutschland allein besitzt fünf Lehrstühle, von welchen aus die verhältnißmäßig junge Wissenschaft docirt und verbreitet wird. Die Museen räumen den ägyptischen Alterthümern eine gebührende Stelle in ihren Sälen ein, und selbst der moderne altägyptische Roman trägt das Seine dazu bei, das Interesse für die alten Aegypter und ihr Leben und Treiben in allen Schichten des Volkes zu erwecken. Die Nachgrabungen in Aegypten, wenn auch zunächst als französisches Monopol betrieben, haben in neuester Zeit die wichtigsten Resultate ergeben. Die Eröffnung von drei Pyramiden voller Texte aus den Zeiten der fünften und sechsten Dynastie des altägyptischen Königthums (jenseits des Jahres 3000 vor Chr. Geb.), in der Nähe des arabischen Dorfes Sakkara, und die Auffindung einer Thebanischen Katakombe mit einer Fülle königreichen Mumien, zum Theil der größten historischen Vorzeit angehörend, aus den Epochen der 17., 18., 19., 20. und 21. Dynastie, sind als Fundgruben zu betrachten, aus denen der Mann der Wissenschaft im wahrsten Sinne des Wortes begnadigt ist ungeahnte Schätze für die Kenntniß der Sprache, der Geschichte und der mythologischen Anschauungen der ältesten Historie des Menschenthums an den Ufern des Niles an das Tageslicht zu fördern. Bereits werden die Räume des von Mariette im Auftrage der Vize-Könige in Aegypten (zu Bulak in der unmittelbaren Nähe von Kairo) gegründeten Museums zu eng, um die Tausende neu gefundener Denkmäler zu bergen und es wird auf den Vorschlag des gegenwärtigen französischen Direktors ernstlich an eine Erweiterung desselben durch neue Anbauten auf Kosten der ägyptischen Regierung gedacht. Mit einem Worte, es geht ein lebendiger Zug durch die Welt, welcher der Erkenntniß des Vergangenen zustrebt und die Gegenwart mit den ältesten Epochen der Weltgeschichte verknüpft. Verwunderungsvoll stehen wir vor dem geöffneten Thore der Vorzeit; unser Blick fällt durch die Pforte wie geblendet durch den hellen Schein einer glanzvollen, reich entwickelten, blühenden Kultur, einst gepflegt von reich begabten Königen, Priestern, Weisen und Künstlern, — wir hören auf, wie jener Pharisäer an die hochmüthige Brust zu schlagen, beschämt durch die gewonnene Selbsterkenntniß, durch die untrügliche Einsicht, daß vier und mehr Jahrtausende erforderlich waren, um uns die sichtbaren und fühlbaren Beweise zu liefern, wie wir, die lebenden Geschlechter der modernen Zeit, immer noch Kinder geblieben sind gegenüber den tausendjährigen wunderbaren, oft unbegreiflichen Werken unserer altersgrauen Vorderen.

Nach dem wohlverstandenen Inhalte der eingegrabenen Inschriften, welche den riesigen Obelisken einer Königin bedecken, aus den Zeiten des siebzehnten Jahrhunderts vor Chr. Geb., wurde der gewaltige Monolith an der Südgrenze Aegyptens, in der Nähe der heutigen Stadt Assuan, von dem Granitfelsen losgebrochen und behauen, eine halbe Wegstunde nach dem Nil transportirt, auf Flößen verladen, nach Theben übergeführt, dort polirt, mit reichen Inschriften und Darstellungen versehen und zum guten Schlusse in dem großen Amonstempel von Karnak feierlich aufgestellt, und das alles in dem Zeitraume von sieben Monaten oder zweihundertundzehn Tagen.[1])

Wo ist der Meister, der sich heutzutage getraute, selbst mit allen Hilfsmitteln unserer modernen Technik ausgerüstet, ein gleiches Werk in derselben Frist zu Stande zu bringen?

Ich zweifle daran, daß er sich jetzt oder in der nächsten Zeit melden wird. Und wir schreiben doch 1882, d. h. fünfunddreißig Jahrhunderte nach der Aufstellung jenes Denkmales, welches noch heutzutage den modernen Reisenden auf der Thebanischen Ebene durch seine Größe und seine Schönheit in Erstaunen versetzt.

Solche Rückblicke mögen abkühlend wirken; aber sie sind nützlich und nothwendig, um unser Epigonenthum vor jener Ueberhebung zu bewahren, die eine Folge überschätzter Leistungsfähigkeit zu sein pflegt. Fern davon, die glänzenden Entdeckungen der Epoche, in welcher ich das Glück habe das Sonnenlicht zu schauen, als verknöcherter Alterthümler zu übersehen, nur in dem grauen Dunste der Vorzeit meine Welt zu erkennen und den Stab zu brechen über alles, was nicht vom tausendjährigen Staube der Vergangenheit bedeckt ist, — nehme ich mir allein die akademische Freiheit die Aufmerksamkeit meiner Zeitgenossen auf die geistige Triebfeder zu richten, welche so unglaubliche Werke zu schaffen, so übermenschliche Arbeit auszuführen vermochte. Es war der Gottesglaube, welcher Berge zu versetzen im Stande war.

Der Priester, der Weise, der Künstler, mit einem Worte der Mann von Geist und Talent er schuf seine Werke zum Preise und zum Ruhme der Gottheit, die auch in den Königen ihr sterbliches Abbild fand, nicht zum eigenen Selbstruhme, nicht zum Selbstlob durch die Mit- und Nachwelt. Beweis: kein Name des ausführenden Künstlers zeigt sich je auf den großartigsten und besten Werken der altägyptischen Vorzeit. Nur gelegentlich, gleichsam durch dritte Hand, erhält die Nachwelt Kunde von dem Urheber einer künstlerischen Arbeit. Die Begeisterung für das Göttliche, die Vorstellung dem Unsterblichen in dem Denkmale zu dienen, verbannte den sterblichen Namen und ließ den Künstlerruhm mit der großen ruhmlosen Masse vom Erdboden verschwinden.

Die echt menschliche Sehnsucht nach dem Nachruhme, die Triebfeder der modernen Zeit, war nach dieser Seite hin dem ägyptischen Alterthume unbekannt Die altägyptische Kunstgeschichte hat deshalb keine Namen zu verzeichnen. Das namenlose Werk sollte nicht den sterblichen Urheber, sondern das symbolische Bild das Unsterbliche, Göttliche bis in die spätesten Zeiten der kommenden Menschen-

[1]) Zu vergl. meine „Geschichte Aegyptens unter den Pharaonen", S. 290.

geschlechter verherrlichen. Das ist schön, groß, für uns unbegreiflich, wenn man will, aber — füge ich gleich hinzu — echt chamitisch; denn es ist ein gemeinsames Erbtheil der Söhne Cham's: der Aegypter, Aethioper, Phönizier, Assyrer.

Als die indogermanischen Griechen, die Söhne Japhet's, den Boden Aegyptens betraten und ein neues Morgenroth der Menschengeschichte anbrach, als die unbeschränkte Freiheit des Gedankens dem alten Glauben das Grab schaufelte und über die vererbten Lehren der Vorzeit die Leichenhülle ausbreitete, — da wurde der alte Gottesgedanke zu Grabe getragen und der chamitischen Demuth trat das eigene Ich mit strotzendem Selbstbewußtsein gegenüber. Eine neue rührige Zeit voller Kämpfe und voller Siege baute sich über den Trümmern der Vergangenheit auf und bahnte den langen Weg bis zu unserem heutigen Kulturdasein.

Ich habe in diesen allgemeinen Zügen den Ausgangspunkt und die Richtung der altägyptischen Forschungen und das charakteristischste Ergebniß der Entzifferung der Hieroglyphen zur Beurtheilung der kulturgeschichtlichen Stellung der Aegypter in der Absicht skizzirt, um meinen späteren Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand und über die Fortschritte dieser Studien eine einleitende Betrachtung allgemein verständlicher Natur voranzuschicken.

Das, was ich mit dem Ausdruck wissenschaftlicher Errungenschaften der neuesten Zeit auf dem Gebiete der altägyptischen Studien bezeichnen muß, lasse ich nach diesen Vorbemerkungen in Gestalt einer Rundschau an dem geistigen Auge des Lesers vorüberziehen. Ich räume aus nationaler Höflichkeit hierbei dem Auslande die erste Stelle in der Aufzählung ein.

Es liegt mir zunächst ein splendid ausgestattetes Werk in Folio vor, dessen erste Seite den Titel führt: „Il libro dei funerali degli antichi Egiziani tradotto e commentato da Ernesto Schiaparelli. Volume primo. Roma, Torino, Firenze 1882. In italienischer Sprache abgefaßt und reich ausgestattet mit hieroglyphischen Texten (mit Benutzung der vortrefflichen Typen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin) hat dies Werk eines jungen italienischen Gelehrten von einer hoffnungsreichen Zukunft die dankenswerthe Aufgabe zu erfüllen versucht, die Vorschriften, betreffend den altägyptischen feierlichen Ritus bei den Bestattungen „erster Klasse", wie wir Modernen sagen würden, mit diplomatischer Treue wiederherzustellen auf Grund dreier gleichlautender Ueberlieferungen. Die darauf bezüglichen Texte und Darstellungen finden sich vor: in dem Königsgrabe Seti's I. (dem sogenannten Grabe Belzoni's), — unter den Inschriften auf dem hölzernen Sarge eines Thebanischen Basilikogrammaten Namens Bu-teha-amon im Museum zu Turin, — und auf dem Todten-Papyrus einer Aegypterin des Namens Hathor-Sai, der gegenwärtig im Museum des Louvre aufbewahrt wird. Mit Hilfe dieser drei Urkunden wir des möglich, den Urtext in seiner alten Fassung in wünschenswerther Vollständigkeit und Klarheit zu reproduziren. Die Vergleichungen der drei Redaktionen unter einander und die kritische Behandlung der jeweiligen Lesarten lieferte dazu das nothwendige Material. Das Ergebniß der Untersuchungen enthält die bis ins einzelne gehenden Vorschriften über die feierlichen Weihen in Form symbolischer Handlungen (ausgeführt von dazu bestimmten priesterlichen Personen) und über die Opfer, welche den Statuen der Verstorbenen sowohl bei der Bestattung der letzteren als an gewissen großen Festen des altägyptischen

Kalenderjahres nach der Beisetzung nach altem heiligen Brauche zu Theil wurden. Auch die sogenannten Todtentempel, vor allem das berühmte Memnonium Königs Seti I. auf der Nekropolis von Abydus enthalten längere oder kürzere Auszüge des erwähnten Buches, dessen Detailstudium uns in den Stand setzt, die zerstreuten Denkmälerkopien gehörigen Ortes in dem betreffenden Werke nachzuweisen und damit paragraphenweise Klarheit und Ordnung in den dunklen Gegenstand zu bringen.

Dasselbe Gebiet theologischer Weisheit, deren Quellen so reichlich in den Papyrusrollen und auf den Monumenten jeder Art fließen, behandelt eines der merkwürdigsten Schriftwerke, welche uns die alten Aegypter in fast zahllosen Exemplaren hinterlassen haben, das sogenannte Todtenbuch, eine Ansammlung von Büchern, Abschnitten und Kapiteln eines Textes, dessen Gegenstand die Zukunft der menschlichen Seele nach der Trennung vom Körper betrifft, im engsten Zusammenhang mit der Erhaltung des Körpers und der leiblichen Auferstehung. Die in den Museen vielfach zerstreuten Exemplare dieses Werkes, eine Auswahl längerer und kürzerer Theile desselben enthaltend, gehören den verschiedensten Epochen der ägyptischen Geschichte an. Die im vorigen Jahre im Innern mehrer Pyramiden (vergl. oben) aufgefundenen Texte, welche die Wände der Eingänge zu Korridoren und der Sarkophagkammern bedecken, dürften als die ältesten und deshalb werthvollsten Stücke des Todtenbuches angesehen werden. Die Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin hat in gerechter Würdigung des philologisch und mythologisch wichtigen Inhaltes dieses Buches eine besondere Herausgabe der Redaktion desselben aus den Zeiten der 18. und 19. Dynastie veranstaltet, die sich augenblicklich noch im Drucke befindet und auf den vergleichenden Arbeiten eines ausländischen Aegyptologen, Herrn Naville aus Genf, beruht.

Die in den Museen und im Privatbesitz befindlichen Papyrus fangen nach und nach an, der Wissenschaft durch Publikationen zugänglich zu werden. Zu den interessantesten Funden dieser Art gehört vor allem ein in der kaiserlichen Eremitage zu Petersburg aufbewahrter Papyrus aus den Zeiten des sogenannten mittleren Reiches der ägyptischen Geschichte (etwa 2400 bis 1700 vor Chr. Geb.), welcher in romanhafter Darstellung und Auffassung die Schilderung der Seereise eines Aegypters nach der fernen Insel Punt (in der Nähe von Abessinien) und seine wunderbaren Schicksale auf derselben in der Nähe des daselbst herrschenden Schlangenkönigs enthält. Ein junger russischer Gelehrter, Hr. Golenischeff, hat die Ehre, der Entdecker und erste glückliche Entzifferer des interessanten Inhaltes dieses Schriftwerkes zu sein, durch den er der Versammlung der Orientalisten zu Berlin (im vergangenen Jahre) eine wahrhafte Ueberraschung bereitete. Die aus der Feder des genannten Gelehrten hervorgegangene Notiz über den merkwürdigen Roman, welchen er der Erzählung des Aufenthaltes des göttlichen Odysseus bei den Phäaken in der Odyssee und den abenteuerlichen Reisen Sinbad's in den Märchen von Tausend und einer Nacht an die Seite stellt, ist in französischer Sprache abgefaßt unter dem Titel: Sur un ancien conte égyptien.

Ein französischer Aegyptolog, der oben genannte Herr Chabas, dessen geistvolle und gründliche Arbeiten auf dem Gebiete der altägyptischen Literatur durch ein unheilbares Leiden einen so überaus traurigen Abschluß gefunden haben, hat einmal und mit vollem Rechte den wahren Ausspruch gethan, daß der größte Reiz

der altägyptischen Studien in den Ueberraschungen besteht, die sie täglich den Männern der Wissenschaft bereiten. Auf den verhältnißmäßig wenig bebauten Feldern der jungen Wissenschaft liegen die Goldkörner zu Haufen in dem Boden und der gelehrte Schatzgräber hat Gelegenheit, mit leichter Mühe den kostbaren Nachlaß der Vorzeit an das Tageslicht unserer modernen Weltgeschichte zu ziehen. Es fehlt fast an der genügenden Zahl von Arbeitern, welche auf diesem jungfräulichen Boden ihre Stelle einnehmen und, ohne sich gegenseitig zu stören, dem schönen, nutzbringenden Werke ihre volle Kraft weihen. Die wissenschaftliche Konkurrenz ist ein bisher noch unbekanntes Wort bei solcher erstaunlichen Fülle des versteckten Materials. Die Museen bergen noch ungeahnte Schätze und jeder Tag bereitet uns thatsächlich auf neue Ueberraschungen vor. Freilich werden die historischen Untersuchungen ihrer besonderen Wichtigkeit halber stets die hauptsächlichste Stelle bei der Arbeit einnehmen und die größte Aufmerksamkeit auch der nicht ägyptologischen Welt auf sich lenken; aber leider ist auf diesem Gebiete das gebotene Material weniger reich an Ausbeute für den Pionier der Wissenschaft, als es den allgemeinen Wünschen entspricht. Das historische Gefühl der Aegypter war bei weitem beschränkter, als es gewöhnlich vorausgesetzt wird. Geschichtliche Thatsachen erscheinen auf den Denkmälern und in den Papyrus, mit äußerst geringen Ausnahmen, als etwas Nebensächliches. Sie bilden lediglich den Hintergrund des Dankes für das gnädige Walten der Götter gegen Pharao und sein Volk, übergehen deshalb die wichtigsten Ereignisse, wie etwas von selbst Verständliches, mit beharrlichem Stillschweigen und berichten Untergeordnetes mit ungewöhnlicher Breite des Ausdrucks und der Sprache. Selbst der berühmte Papyrus Harris Nr. I des Britischen Museums, welcher in einem prachtvollen Facsimile seiner 79 Seiten auf Kosten der englischen Regierung im Jahre 1876 edirt worden ist, läßt die geschichtlich wichtigen Thatsachen unter der Regierung des dritten Ramses (um 1200 vor Chr. Geb.) nur zwischen den Zeilen hindurch in ihrer ganzen Bedeutsamkeit erkennen. Dem eigentlichen Gegenstande des langen Papyrus liegt die Schilderung des Dankes jenes Königs gegen die Hauptgötter des Landes für den erwiesenen Schutz in schweren Zeitläuften des Reiches zu Grunde. Aber grade diese Beschränkung gewährt dem Forscher den ganz besonderen Reiz, seinen Scharfsinn zu verdoppeln um nach Entkleidung alles sie Umgebenden, für uns Nebensächlichen, den historischen Thatsachen auf den Grund zu kommen, den leitenden Faden der geschichtlichen Entwicklung des ältesten Welt- und Kulturreiches seiner ganzen Länge nach aufzufinden und die zerrissenen Theile desselben wieder mit einander zu verknüpfen.

Heinrich Brugsch.

Philologie.

I.

Kein Wunder, daß in den letztvergangenen Jahren das Interesse an der classischen Philologie und ihren Fortschritten völlig absorbirt worden ist und noch immer wird durch die phänomenalen Entdeckungen auf einem mit ihr eng verwandten, ja (trotz der durch die menschliche Unzulänglichkeit bedingten Trennung) zur ein Segment ihres Kreises bildenden Gebiete der Archäologie. Troja, Mykene, Olympia, Pergamum — um nur die bedeutendsten Fundstätten zu nennen! — Kaum erholt man sich vom betäubenden Staunen über Masse und Werth des Gefundenen, da öffnet die Mutter Erde aufs neue ihren Schooß zu einer Wundergabe. Wir wollen es diesmal bei dem bloßen Namen der vier genannten Orte bewenden lassen; jedermann hat sie in frischer Erinnerung, auch Orchomenos, auf dessen uraltem Culturboden Schliemann's glücklicher Tastsinn neulich so schöne Erfolge erzielte, auch Rhodus und Cypern (dessen Boden im vergangenen Jahrzehnt unter Cesnola's Antrieb und Leitung eine so erstaunliche Menge von Bildern und Vasen, die Zeugen einer Reihe von successiven Völkerculturen, dem Licht zurückgegeben hat), auch das räthselhafte, vom dunklen Mysteriendienst erfüllte Samothrake, das Heiligthum von Dodona und seine nicht fraglichen, wohl aber fragenden Bleitäfelchen, Tanagra mit seinen zahllosen Terracottenfiguren feinster und geschmackvollster Arbeit, auch das weltberühmte Artemision zu Ephesos mit seinen zum Theil wiedergefundenen Reliefsäulen, auch Athen selber, wo die seit 1840 stätig und so erfolgreich wirkende „Archäologische Gesellschaft" gerade in den letzten Jahren durch Ausgrabungen zwischen dem sogenannten Dipylon und dem Kerameikos sowie durch vollständige Ausräumung und Bloslegung des großen Dionysustheaters und durch Ausgrabungen an der Stelle des berühmten Tempels zu Eleusis sich um die Kunstgeschichte so hoch verdient gemacht hat — wir wollen diese Städte und Stätten hierorts blos anführen, ohne dabei zu verweilen, um, wenn auch nur rasch vorübergehend, andere Gegenden der griechischen wie der italischen Halbinsel zu streifen. Nur eines Fundes auf Kypros (Cypern) sei erwähnt im Hinblick auf seine Merkwürdigkeit. (Wir entnehmen die Nachricht, so wie zum größten Theil das Folgende der in Leipzig erscheinenden neugriechisch geschriebenen Zeitschrift „Hesperos", einem Unternehmen, dem alles Gedeihen zu wünschen ist.) Es ist — oder soll sein — ein Bild der Aphrodite aus pentelischem Marmor, 1880 in einem Garten bei Larnaka gefunden, der besten Zeit (450 bis 400 v. Chr.) angehörend. Die Figur ist 80 Centimeter hoch, völlig bekleidet (was in späteren Perioden selten getroffen wird), hat in der Haltung Aehnlichkeit mit der Aphrodite von Melos und hält — dies ist das Merkwürdigste — ihr Obergewand schützend über eine kleinere Figur, welche (höchst problematisch!) als Aphrodite-Astarte (d. h. die phönizische Aphrodite) erklärt wird. — Aus Athen darf auch nicht unerwähnt bleiben das im vorigen Jahre gefundene Bild der Athene

(1 Meter hoch, aus weißem Marmor), das in der Rechten die Siegesgöttin trägt, auf dem Helm die Sphinx inmitten zweier geflügelter Pferde, auf der Brust die Aegis mit dem Gorgo-Bild, zwischen ihr und dem Schild eine Schlange und auf dem Schild die Darstellung der Amazonenschlacht. Der Fund versetzte die Archäologen besonders deswegen in Spannung, weil man darin eine genaue Copie der berühmten Phidias'schen Parthenos glaubte gefunden zu haben (so besonders Newton, der Custos des britischen Museums). Leider stammt das Bild aus einer verhältnißmäßig späten, d. h. der römischen Zeit (Epoche der Antonine?), und die der Anmuth wie der Würde ermangelnde Arbeit verräth die Hand eines sehr ordinären Künstlers, der sie auf Privatbestellung eines vornehmen Römers für dessen Sacrarium gefertigt haben dürfte. — Große Erwartungen erregten und erfüllten in hohem Maße die Ausgrabungen im Asklepiosheiligthum zu Epidauros. Dort ist der ganze innere Theaterraum außer einem kleinen Theil der beiderseitigen Flügel blosgelegt, auch die Grundmauern der Skene, so daß jetzt dieses Theater, wie es seinem Bau nach das vollendetste, seiner Ausdehnung nach das zweitgrößte in Griechenland war, auch das weitaus besterhaltene ist. Sein Erbauer war kein geringerer als Polyklet, der Zeitgenosse und würdige Nebenbuhler des Phidias. Sogar dem nüchternen Periegeten Pausanias entlockte der Prachtbau Worte des Staunens. Seine oberste, in nicht weniger als 24 Keilausschnitte zerfallende Abtheilung mißt in der äußersten Kurve volle 212 Meter und enthält 20 Sitzreihen, der ebene „Gürtel", der die obere von der unteren Abtheilung trennt, (4 Meter breit) mißt in der Länge 100 Meter; der ganze Boden (d. h. Stufen und Sitze der Zuschauerreihen) ist mit weißen Marmorplatten bedeckt, und auf der Brüstungsmauer des „Gürtels" (Diazoma) finden sich ausgezeichnete Marmorsitze mit Rücklehne und geschweiften Füßen. Am östlichen Flügel der Skene wurden die Torsi zweier Marmorbilder ausgegraben, wovon das eine den Asklepios, das andere die Hygiea darzustellen scheint, jener eher über Lebensgröße, diese (welche auch als Epione, die Gemahlin des Asklepios, gedeutet wird) eher darunter, jener ein prächtiges Werk, aber, wie der Faltenwurf beweist, aus römischer Zeit, indessen nach einem griechischen Original gefertigt, demselben, dessen Copie der florentinische Asklepios ist; an Kunstwerth steht der neu gefundene zu Epidauros höher. Noch werthvoller ist der weibliche Torso, weil er griechische Arbeit ist, und zwar, wie der archaische Faltenwurf und überhaupt der strenge, noch wenig Anmuth verathende, an die Hippodamia in Olympia erinnernde Stil beweist, aus einer Zeit, welche der höchsten Blüthe der attischen Kunst unmittelbar voranging. Man will in dem Künstler einen Nicht-Athener erkennen, d. h. einen Peloponnesier, und zwar soll die „höchste Wahrscheinlichkeit" für Polyklet selber sprechen, der dann die Statue in der Zeit seines Werdens, vor der erst später erreichten Kunsthöhe müßte geschaffen haben, zu einer Zeit also, wo er noch treu zu der Schule seines Meisters Agelaïdas hielt. Es würde also unser Werk den Uebergang veranschaulichen von dem noch schweren Stil des Agelaïdas zu der vollendeten Art des Phidias, der ja gleichfalls ein Schüler des genannten argivischen Meisters war; ein ähnliches Verhältniß, wie es an Raphael's Beispiel wahrgenommen wird, dessen erste Madonnen zwischen der Kunst seines Meisters Perugino und der des vollendeten Raphael in der Mitte stehen. Allerdings ist die Möglichkeit nicht aus-

geschlossen, — die Tiefe der Falten könnte den Gedanken nahe legen, — daß wir ein archaistisches, der Römerzeit angehörendes Werk vor uns hätten. Ein hervorragender deutscher Kunstkenner glaubt, das Werk entschieden dem Polyklet absprechen zu müssen, und weist es dem Agelaïdas zu. — Ein außerhalb der Skene-Mauer des Theaters gefundenes Bild in halber Lebensgröße, eine Römerin darstellend, stammt aus einer späteren Epoche der Kaiserzeit und darf keinen höheren Kunstwerth beanspruchen.

In Italien ist unter den neueren Funden von Pompeji besonders namhaft zu machen das Bronzebild einer Tyche (Glücksgöttin), mit der Basis etwas über 12 Zoll hoch, vollständig bekleidet, sitzend, mit den Füßen auf einem Schemel ruhend, in der Rechten eine Schale haltend, in der Linken das Horn der Amalthea; sie befand sich im Alkoven eines Hauses, gehörte demnach — was sonst selten ist, — zu den Hausgöttern; im Peristyl desselben Hauses wurde ein 22 Zoll hohes Erzbild des Eros gefunden. — In Rom wird, wenn wir dem enthusiastischen, fast märchenhaft klingenden Bericht von Charles Blanc (im „Temps", 5. Okt. 1881) Glauben schenken dürfen, alles in den letzten Jahren Gefundene überboten durch eine Beute, welche der Tiber entrissen worden ist. Vor ungefähr zwei Jahren ist in Rom ein Museum entstanden (im botanischen Garten, beinahe gegenüber der Villa Farnese), welches eigens zur Aufbewahrung der dem Flußbette der Tiber (daher »Museo Tiberino«) entrissenen Funde bestimmt ist. Nun ist voriges Jahr bei ungewöhnlich niedrigem, für die Arbeiten also äußerst günstigem Wässerstand nichts Geringeres als ein ganzes Haus in so zu sagen intactem Zustande entdeckt worden, — und zwar nicht ein gewöhnliches Bürgerhaus, sondern ein durch Kunst, Eleganz und Luxus in hohem Grade ausgezeichnetes, das Haus einer vornehmen galanten Dame zur Zeit des Augustus meint der Berichterstatter, dessen Phantasie durch die Pracht des Vorhandenen allerdings zu kühnem Fluge sich hat hinreißen lassen. Boudoir, Musikzimmer, Salon, andere Räume (so das »ambulacrum«), theils mit herrlichem Mosaik, theils mit leuchtenden, schönheitsfunkelnden Malereien, theils mit prachtvollen Reliefs in Stucco geschmückt und alles, ganz besonders die Malereien (sowohl auf schwarzem wie auf weißem Grunde) von solcher Grazie und Vollendung, daß man dabei an unmittelbare Copien von Werken des Apelles (bzw. dessen „coische Aphrodite") denken muß; dabei das interessante, reizende Mysterium, daß die innern Räume durch die Wahl der dargestellten Gegenstände (einerseits glühende, üppig-sinnliche Erotik, welche vom Dienst der Liebe in diesem Hause zeugt, anderseits wieder Attribute und Symbole des strengen Rechts und Gerichts) einen so schroffen Contrast bilden, nicht minder die — wenigstens für Fernstehende — unerklärliche Thatsache, wie es möglich gewesen ist, daß das Haus vor den zerstörenden Wirkungen des Wassers geschützt wurde, das nach der Berechnung des Berichterstatters nun bald zwei Jahrtausende hindurch jene Räume umspülte —: alles das muß unser Interesse für diesen phänomenalen Fund in außergewöhnlichem Grade steigern, und wenn nicht die bacchantische Begeisterung des Berichterstatters vieles entschuldigte, möchte man ihm beinahe zürnen, daß er darüber versäumte, uns auch nur einen Wink zu geben über die physische Möglichkeit dieses archäologischen Unicums.

Basel. J. Mähly.

Geographie.

Entsprechend dem jugendlichen Alter ihrer wichtigsten Hilfswissenschaften, der Geologie, Meteorologie u. a., ist die Geographie oder, da sie längst über die bloße Erdbeschreibung hinausgegangen ist, die Erdkunde, wie sie richtiger genannt werden muß, eine durchaus moderne Wissenschaft, die erst seit unserem Jahrhundert diesen Namen wirklich verdient, sich aber jetzt mit jugendlicher Kraft in überraschender Weise entwickelt. Deutschland ist als ihre eigentliche Heimath anzusehen, Karl Ritter und A. von Humboldt als ihre Begründer, denen nur in gewissem Sinne Oskar Peschel, wenn auch von Enthusiasten eine Zeit lang womöglich über Beide gestellt, anzureihen ist als Derjenige, welcher im dritten Lustrum nach Ritter's Tode durch vielseitige schriftstellerische Thätigkeit und außerordentlich anziehende Darstellung es verstanden hat, der Erdkunde neue hingebende Jünger zu werben und die Theilnahme für erdkundliche Studien und Bestrebungen in weiteste Kreise zu tragen. Peschel's Thätigkeit ist es zum Theil mit zuzuschreiben, daß in Deutschland[1]) zuerst die Erdkunde durch Schaffung von Lehrstühlen an den Hochschulen ihre berufenen Pfleger fand. Sachsen ging voran, Preußen, Oesterreich und die Schweiz (theilweise) folgten; nur die übrigen drei süddeutschen Staaten entbehren bisher dieser Lehrstühle noch an ihren Hochschulen. Ist somit Deutschland die Heimstätte der wissenschaftlichen Erdkunde und werden jetzt die wissenschaftlichen Leistungen

---

[1]) Es ist hier durchaus am Platze, einen namentlich in unserer Tagespresse um sich greifenden Unfug nachdrücklich zu rügen, welcher, sei es aus Gedankenlosigkeit, sei es aus Anmaßung oder Schlimmerem, die Ausdrücke „Deutschland“ und „Deutsches Reich“ durchaus gleich setzt. Deutschland ist augenblicklich — und im Leben der Völker sind Jahrzehnte und Jahrhunderte nur Augenblicke — nur ein geographisch-historisch-ethnographischer, aber kein politischer Begriff, unter welchem durchaus alles deutsche Land zusammenzufassen ist, genau so, wie kein Mensch vor 1860 oder 1870 einen der zahlreichen Staaten Italiens, etwa das sogenannte Königreich Sardinien oder Neapel „Italien“ nannte. Der Verfasser hat noch unlängst Gelegenheit gehabt, Deutsch-Oesterreicher nachdrücklich betonen zu hören, daß sie in Deutschland wohnen, unbeschadet ihrer österreichischen Staatsangehörigkeit. Die Italiener nennen ja noch vorzugsweise die Deutsch-Oesterreicher Deutsche, und englische Geographen, ja die große Menge der Engländer verstehen, außer wenn es auf besondere politische Unterscheidung ankommt, stets unter „Germany“ Deutsch-Oesterreich mit, ja es würde dem Verfasser nicht schwer werden, zahllose Stellen aus Werken englischer Reisender anzuführen, wo dieselben vom Orient aus in kultureller und kommerzieller Hinsicht unter „Germany“ vorzugsweise Deutsch-Oesterreich verstehen. Deutschland existirte, als noch kein Mensch an Preußen oder Oesterreich dachte, und wird existiren, wenn diese — vom geographisch-ethnographischen Standpunkte aus — Augenblicksgebilde längst verschwunden sein werden. Für die Leute, welche heute unter dem Deutschen Reiche „Deutschland“ verstehen, hat dann offenbar in der Zeit von 1866 bis 1871 gar kein Deutschland existirt; oder war es der „Norddeutsche Bund“? Wenn wir in dem Rachekriege der Franzosen und Russen Ostpreußen und das linke Rheinufer verlieren sollten, so ist für diese Leute der übrig bleibende Rest Deutschland? Ein solch gedankenloses Spielen mit — dem deutschen Volke heiligen — Begriffen ist durchaus zu brandmarken! Wohlweise nennt sich der neue deutsche Staat „Deutsches Reich“, nicht Deutschland, und unser Kaiser nicht „Kaiser von Deutschland“, sondern „Wilhelm I., Deutscher Kaiser“; denn ihm und seinen Rathgebern war wohl bewußt, daß der Titel „Kaiser von Deutschland“ eine Unwahrheit und andere, zum Theil deutsche Staaten bedrohende Anmaßung gewesen wäre.

der Deutschen auf dem Gebiete der Erdkunde von denen keiner anderen Nation übertroffen, so soll damit noch lange nicht gesagt sein, daß es bei uns in Bezug auf Verbreitung geographischer Kenntnisse und namentlich geographischen Unterrichts besonders gut bestellt sei. Durchaus nicht! Die Pflege, welche die Erdkunde namentlich an unseren Gymnasien findet, ist eine klägliche, und Jeder kann sich leicht von der Unwissenheit unserer Gymnasiasten in der Geographie überzeugen. Daher kommt es denn, daß tagtäglich die Wohlfahrt unserer Nation in Handel und Wandel die größte Schädigung erfährt, weil es selbst der Masse unserer Gebildeten, trotzdem unser Volk über die ganze Erde verbreitet ist, an Theilnahme und Verständniß der Vorgänge und Verhältnisse fremder, namentlich außereuropäischer Länder fehlt. Dinge, von denen wir nichts wissen, interessiren uns eben nicht. Wie mancher Geschäftsmann, welcher Art immer, würde sich vor Verlusten bewahrt oder sein Kapital viel besser angelegt, viel höher verzinst haben, wenn er mit Land und Leuten, mit denen er es zu thun hatte oder hätte zu thun haben können, vertraut gewesen wäre; wenn der Unterricht, den er in seiner Jugend genossen, derartig gewesen wäre, daß ihm durch denselben entweder jene geographischen Kenntnisse erschlossen oder wenigstens die Lust zu geographischen Studien geweckt und Mittel und Wege bekannt geworden wären, um sich im gegebenen Falle zu unterrichten. Bei größerer Verbreitung besserer geographischer Kenntnisse zum Beispiel würden die Bestrebungen des deutschen Schulvereins — um nur auf eine brennende Tagesfrage hinzuweisen, — gerade in unserer Geschäftswelt mehr Verständniß und Unterstützung finden; denn wenn es dem Schulverein gelingt, zu bewirken, daß Deutsche (in sprachlicher und kultureller Hinsicht) überall Deutsche bleiben, die deutsche Nation und Kultur überall das ihr gebührende Ansehen behauptet, so muß das naturnothwendig auf unsere wirthschaftlichen Verhältnisse, auf den Werth unserer Auswanderung, auf unseren Handel den förderndsten Einfluß ausüben, wie umgekehrt die Möglichkeit, daß Deutsche von tiefer stehenden Nationen ungestraft aufs schmählichste behandelt werden dürfen, nothwendig auch die Erzeugnisse einer solchen Nation als minderwerthig erscheinen lassen muß. Vergegenwärtigen wir uns nur, wie der gesunde nationale Egoismus der Engländer, der diese groß gemacht hat, sich keinen Augenblick scheut, für sein „Prestige", dessen Größe John Bull genau in klingender Münze zu berechnen weiß, kostspielige Kriege zu führen. Die Geographie ist eben eine Wissenschaft von der größten praktischen Bedeutung, von größerer als irgend eine andre Wissenschaft, und eine für das Wohl des Volkes und des Staates besorgte Regierung hat sich ihre Pflege ganz besonders angelegen sein zu lassen. Die beste Pflege im Unterricht hat die Geographie in der Schweiz gefunden, und daß wir schweizerische Geschäftsleute jeder Art über die ganze Erde verbreitet und überall fortkommend finden, obwol kein mächtiger Staat hinter ihnen steht, ist gewiß dazu in Beziehung zu setzen.

Gerade diese ihre praktische Bedeutung in erster Linie ist es gewesen, welche seit dem deutsch-französischen Kriege einen so überraschenden Aufschwung der Erdkunde herbeigeführt hat. Beide, Sieger wie Besiegte, haben seitdem dieser Wissenschaft erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Die Franzosen haben sehr richtig erkannt, daß ein Theil der Erfolge der Deutschen mit auf ihre besseren — wenigstens der noch größern Ignoranz der Franzosen gegenüber besseren — geographischen Kennt-

nisse zurückzuführen ist; auch sie haben an allen ihren höhern und mittleren Lehranstalten geographische Lehrstühle, freilich noch in unnatürlicher Verquickung mit der Geschichte, errichtet, und geographische Gesellschaften schießen in Frankreich wie Pilze empor. Während es bis nach dem Kriege nur die eine Pariser gab, sind sie jetzt schon fast so zahlreich wie unsere deutschen, die sich übrigens auch noch bedeutend vermehrt haben. Die Pariser geographische Gesellschaft hat nach dem ersten Versuche in Antwerpen 1871 den großen internationalen Geographen-Kongreß und die Ausstellung in Paris 1875 ins Leben gerufen, und die Franzosen haben sich auch an dem dritten Kongreß in Venedig im September 1881 besonders eifrig betheiligt. Bei beiden Gelegenheiten trat das rastlose, eifrige Streben und auch bereits hie und da ansehnliche Leistungen hervor. Aber nicht allein die Franzosen haben diese hohe praktische Bedeutung erkannt; es gilt dies fast von allen Völkern der Erde. Kaum ein irgendwie auf Kultur Anspruch machender Staat ist jetzt ohne geographische Gesellschaft: in Mexiko, in Rio de Janeiro, in Buenos-Ayres, im portugiesischen Mozambik, in Samarang auf Java, in Tokio in Japan bestehen und blühen solche, und die Zahl der theils wissenschaftlichen, theils populären geographischen Zeitschriften in allen Sprachen der Erde mehrt sich von Tag zu Tage.

Dem gegenüber ist die Rolle, welche die Erdkunde in unserem Unterrichtswesen spielt, im Vergleich zu der hohen Ausbildung unseres Unterrichtswesens im allgemeinen, eine viel zu untergeordnete; es ist noch viel zu wenig dafür gesorgt, daß die Lehrer an den Hochschulen neben der Förderung der Wissenschaft auch hinreichend im Stande sind, Lehrer für die Mittelschulen heranzubilden. Es fehlt den leitenden Kreisen bei ihrer spezifisch philologischen Vorbildung noch an dem vollen Verständniß nicht nur für den praktischen, sondern vor allen Dingen für den pädagogischen Werth der Erdkunde; es muß die prinziplose Vermengung der Geographie mit der Geschichte, die erstere so arg geschädigt hat, durchaus ein Ende haben. Das große Wort Karl Ritter's: „Die Erdkunde ist die sichere Grundlage des Studiums und Unterrichts in physikalischen und historischen Wissenschaften" hat noch so gut wie keine Beachtung gefunden, — der Eigenschaft der Erdkunde als assoziirende Wissenschaft, in welcher die Zweige der Naturwissenschaft wie der historischen sich verknoten und der in der außerordentlichen, an und für sich so werthvollen Arbeitstheilung liegenden Gefahr der völligen Zersplitterung allein vorgebeugt werden kann, wird noch die Anerkennung versagt. Gerade in den obern Klassen der Mittelschulen wäre in der Erdkunde die Einheit aller Wissenschaften wiederherzustellen.

Der bedeutende Aufschwung der Erdkunde prägt sich namentlich in der Entdeckungsgeschichte des letzten Jahrzehnts aus, das in dieser Hinsicht mit keinem gleich langen Zeitraume weder früherer noch kommender Zeiten wird verglichen werden können. In diesem Jahrzehnt sind bedeutende Forschungen in Amerika, namentlich aber in Asien, Australien und Afrika zu verzeichnen. In Asien sei mir an die Forschungsreisen Przewalski's erinnert, die in topographischer wie naturhistorischer Hinsicht das erste helle Licht auf das bis dahin ganz unbekannte

oder nur mangelhaft aus älteren Reisen und chinesischen Quellen bekannte Zentral-Asien geworfen haben. In Australien hat dieses Jahrzehnt die letzte Lücke unserer Kenntniß des westlichen Theils des Innern dieses Kontinents ausgefüllt, und die Reisen von Oberst Warburton, E. Giles, Alexander und John Forrest haben die nicht mehr zu leugnende traurige Thatsache herausgestellt, daß das Innere von ganz West-Australien eine Skrub- und Spinifex-Wüste ist, die auf weite Strecken an Wasserarmuth es mit den schlimmsten Gegenden der Sahara aufnehmen kann. In eine frühere Periode der Entdeckungsgeschichte Australiens versetzen uns die neuesten, gerade für uns Deutsche hoch interessanten Nachrichten, die von dort einlaufen. Sie betreffen das Schicksal unsers viel beklagten trefflichen Landsmannes Ludwig Leichhardt. Leichhardt gehört zu den begabtesten Forschungsreisenden, welche Deutschland hervorgebracht hat; nur sein zu früh erfülltes trauriges Schicksal hat ihn verhindert, besonders in die Augen fallende Thaten aufzuweisen. Aber auch so gehört er zu den verdientesten Erforschern Australiens, wie es so eben die Regierung von Neu-Süd-Wales durch ein großmüthiges Geschenk von 500 Pf. St. an seine noch heute in der Niederlausitz in nicht glänzenden Verhältnissen lebende Schwester anerkannt hat. Leichhardt kam 1841 nach Australien, durchreiste zuerst den Kontinent von Moreton-Bay in Queensland nach Port Essington im äußersten Nordwesten, ist aber dann von einer noch größern, 1848 unternommenen Expedition, welche ihn mitten durch den Kontinent nach West-Australien führen sollte, nicht mehr zurückgekehrt, und alle Versuche, Aufschluß über sein Schicksal zu erlangen, sind erfolglos geblieben. Da, im Jahre 1871, also 23 Jahre, nachdem Leichhardt verschollen war, berichtete ein ehemaliger Sträfling, Andrew Hume, daß er 1867 tief im Innern mit einem alten Weißen zusammengetroffen sei, der dort schon lange unter den Eingebornen lebte. Ausgeschickt, denselben zurückzuführen, wurde er, da er ohne ihn zurückkehrte, für einen Betrüger gehalten, obwohl er den alten Weißen ganz bestimmt als den ehemaligen Gefährten und Landsmann Leichhardt's, den ehemaligen Schiffskapitän Classen aus Hamburg, bezeichnete. Und in der That haben sich seine Aussagen als wahr erwiesen und hat sich herausgestellt, daß es damals (1874) noch möglich gewesen wäre, Classen in die zivilisirte Menschheit zurückzuführen, wenn Hume besser ausgerüstet gewesen wäre. Im Jahre 1880 gelangte von einem Squatter namens Skuthorpe, der seine Pferdeheerden im Innern an der Grenze von Queensland und Neu-Süd-Wales weidete, von neuem die Nachricht nach Sydney, daß im Innern ein alter Weißer bei einem Stamme der Eingebornen lebe, von ihnen als Medizin-Mann hoch in Ehren gehalten, aber auch gut bewacht werde, um seine Flucht und jede Berührung mit Weißen zu verhindern. Skuthorpe bekam zugleich sichere Beweise zu Gesicht, daß jener Hume in der That 2 Monate mit Classen zusammen gewesen sei; ja, es stellt sich jetzt heraus, daß wiederholt weiße Forschungsreisende in der Nähe des Aufenthaltsortes, ja in Berührung mit Mitgliedern des Stammes gewesen sind, welcher jenen letzten Gefährten Leichhardt's zurückhielt, ohne daß sie eine Spur desselben entdeckt oder ihn selbst oder er sie zu Gesicht bekommen hätte. Es scheint, er fand Kinder jenes Stammes, welche durch Unterhaltung mit Classen Deutsch und Bibellesen gelernt hatten, und schließlich gelang ihm sogar, die von Classen bis zu seinem Tode aufbewahrten und dann mit seinen eigenen Aufzeichnungen vergrabenen Tagebücher

Leichhardt's, ein Fernrohr, einen Kompaß u. dgl. aufzufinden. Alles sei wohl erhalten, so meldete er im Jahre 1881, Leichhardt's Tagebuch umfasse die ganze Reise, das Classen'sche nur etwa die Hälfte. Er forderte für diese Reliquien unsers Landsmanns 6000 Pf. St., die ihm die Regierung von Neu-Süd-Wales auch zu zahlen versprach. Da Skuthorpe indessen zögerte, seine Aussagen durch sein Erscheinen in Sydney und Vorlegung seiner Fundstücke zu bewahrheiten, so begann man schon, auch ihn für einen Betrüger zu halten; indessen hat sich jetzt herausgestellt, daß er dadurch im Innern festgehalten wurde, daß er seine Heerde verloren hatte und lange Zeit brauchte, sie wieder zu finden und zu sammeln. Während dieser Zeit hatte er seinen Fund abermals vergraben; jetzt soll derselbe aber bereits an die Regierung ausgeliefert sein. So viel geht aus den bisher nach Europa gelangten Berichten hervor, daß die Expedition Leichhardt's 1849 durch Wassermangel in große Noth gerathen war, Classen, von Leichhardt ausgeschickt, um Wasser zu suchen, bei seiner Rückkehr ins Lager diesen schon todt fand, und daß auch die übrigen Mitglieder der Expedition etwas später verschmachteten. Classen selbst fiel den Eingebornen in die Hände, welche ihn aufs sorgsamste bewachten, bei einem Fluchtversuche wieder einholten und schlugen. So lebte er bei diesem Stamme bis 1877 und besuchte kurz vor seinem Tode noch einmal die Stelle, wo er Leichhardt's Hinterlassenschaft geborgen hatte, um in der Zinnbüchse, welche das in Leder eingeschlagene Tagebuch enthielt, auch einen Theil seines Tagebuches zu hinterlegen. Er hat also 28 Jahre unter den Eingebornen gelebt. Daß Leichhardt's Tod schon 1849 erfolgt ist, kann jetzt nicht mehr in Zweifel gezogen werden.

Während wir so durch die neuesten Nachrichten aus Australien in die Vergangenheit zurückversetzt werden, müssen diejenigen aus Afrika eine bedeutende Einwirkung auf die Zukunft haben. Dort gilt es, die größte Entdeckung des vergangenen Jahrzehnts für die europäische Menschheit nutzbar zu machen. Als Stanley am 9. August 1877 an der Mündung des Congo wieder aus dem dunkeln Erdtheile hervortauchte, brachte er der erstaunten Welt die wunderbare Kunde, daß dieser Riesenstrom als herrliche Wasserstraße eines der an Produkten reichsten Gebiete der Erde von der drei- bis vierfachen Größe des Deutschen Reichs durchströme. Die Oelpalme, die Erdnuß, Baumwolle gedeihen dort in Fülle; Elfenbein ist dort so massenhaft vorhanden, daß in einzelnen Gegenden die gemeinsten Geräthe daraus geschnitzt werden; auch Reis und Tabak wird in Menge gebaut, Edelmetalle finden sich reichlich. Schon jetzt ist die Bevölkerung eine für Afrika ungewöhnlich dichte, große stadtähnliche Ortschaften dehnen sich am Strome aus; es ist aber kein Zweifel, daß dies Gebiet als ein zweites Indien bis 150 Millionen Menschen zu ernähren vermöchte. Mit sehr geringem Gefäll, zahlreiche Inseln umschließend und sich zuweilen seeartig ausbreitend, überall aber von so bedeutender Tiefe, daß er große Seeschiffe zu tragen vermöchte, durchzieht der Congo dies Land als eine Wasserstraße, welche an Länge der Entfernung von Hamburg bis Neapel gleich kommt, dieselbe mit seinen vielfach verzweigten großen Nebenflüssen aber vielfach übertrifft. Da indeß der Congo im Osten, etwas südlich vom Aequator, durch eine Reihe von Stromschnellen, die Stanley-Fälle, in dies Becken hinein und durch eine noch größere, die Livingstone-Fälle, aus demselben heraus zum Meere geht, so gilt es, dieses Becken erst zu

erschließen. Der König von Belgien, der Leiter des großen afrikanischen Forschungsunternehmens, erkannte die hohe Wichtigkeit dieses Gebiets für europäischen Handel und Industrie; er gewann Stanley dafür, am Congo entlang von seiner Mündung aus einen Weg bis zum Beginn der natürlichen Wasserstraße zu bahnen, und so ist dieser denn seit 1879 mit der Lösung dieser Aufgabe, der Erschließung des Congo-Beckens für den Welthandel, für europäische Zivilisation und Christenthum beschäftigt. Wie Alles, hat Stanley auch diese Aufgabe in großem Stile angefaßt, sein Unternehmen aber lange Zeit absichtlich in geheimnißvolles Dunkel gehüllt, so daß erst jetzt, zum Theil nicht von ihm selbst ausgehende Nachrichten über dasselbe nach Europa gelangen. Reichlich versehen mit Menschenkräften, unter ihnen eine ganze Anzahl Europäer, mit Maschinen und Werkzeugen jeder Art, mit mehreren zerlegbaren Dampfern, arbeitet er seit nunmehr 2½ Jahren daran, eine Straße am nördlichen Ufer des Congo von der von ihm am Endpunkte der Schiffahrt vom Meere aus gegründeten Station Vivi, an den Fällen vorbei bis zum Stanley-Pool, der letzten seeartigen Erweiterung des Stromes, ehe derselbe in die Schluchten der Livingstone-Fälle eintritt, zu bahnen. Die zu überwindenden Schwierigkeiten sind sehr bedeutende: Felsen sind zu sprengen, Schluchten auszufüllen oder zu überbrücken, Urwälder zu durchhauen. Schwierig ist namentlich noch die Herbeischaffung der Lebensmittel, da gerade jene Gegend dünn bevölkert und wenig fruchtbar ist. So war nach einem Jahre, obwol die umwohnenden Neger, durch den reichen Arbeitslohn angelockt, sich bald zahlreicher einstellten, erst eine Strecke von 25 englischen Meilen vollendet, und es ist anzunehmen, daß vor Ende dieses Jahres Stanley's Straße den Stanley-Pool nicht erreichen wird. Dieselbe wird dann eine Länge von mehr als 50 deutschen Meilen (Leipzig—Kiel) haben und noch immer Schwierigkeiten genug bieten. Es werden also selbst bei Wagen-Transport die Produkte des Congo-Beckens noch immer bedeutend vertheuert werden. — Längst ist aber Stanley nicht mehr der Einzige, welcher daran arbeitet, das Congo-Becken vom Westen her zu erschließen. Schon im Jahre 1878 erschienen englische Missionare im Gebiet südlich vom Congo und ließen sich zunächst in San Salvador nieder, dem Hauptorte eines einst bedeutenden und im 16. Jahrhundert ganz zum Christenthum bekehrt gewesenen Negerreiche. Alle Versuche, weiter vorzudringen, scheiterten; die Missionare wurden schließlich mit Waffengewalt zurückgetrieben. Glücklicher war eine zweite englische Missionsgesellschaft, welche auch am Südufer des Stromes, aber näher an und zum Theil auf demselben den Stanley-Pool zu erreichen sucht. Ihr ist es gelungen, bessere Beziehungen zu den Eingeborenen anzuknüpfen. Weit wichtiger ist aber das Eingreifen der Franzosen in diesen friedlichen Kampf um das Congo-Becken. An ihrer Spitze steht hier ein Marine-Offizier italienischer Herkunft, der Graf Savorgnan de Brazza, der in den Jahren 1876—78 den Ogowe erforscht hat und, ohne es zu ahnen, da die Kunde von Stanley's epochemachender Fahrt noch nicht zu ihm gedrungen war, schon 1878 bis in das Congo-Gebiet vorgedrungen, durch bewaffneten Widerstand des Kannibalen-Stammes der Apfurus und Erschöpfung seiner Mittel jedoch zur Umkehr gezwungen worden war. Sobald er in der Heimath sich über Stanley's Entdeckung unterrichtet hatte, wurde ihm klar, daß vom Ogowe aus weit leichter, weil mit Hilfe natür-

licher Wasserstraßen, an den Stanley-Pool vorzudringen sei. Seit Anfang 1880 wieder am Ogowe thätig, hat er am Ende der Schiffbarkeit desselben eine Station Franceville gegründet und ist von da über ein etwa 800 Meter hohes, von der Alima, einem Congozuflusse, entwässertes Plateau, das dem Verkehr wenig Schwierigkeiten bieten wird, zum Congo selbst vorgedrungen und hat noch 1880 am Stanley-Pool eine zweite Station gegründet. Savorgnan hat einen Häuptling bewogen, sich unter den Schutz Frankreichs zu stellen, und läßt durch 3 Soldaten, die er zurückgelassen hat, diese Rechte der Franzosen aufrecht erhalten. Er selbst ist dann den Congo abwärts gezogen und mit Stanley zusammengetroffen. Nach den neuesten Nachrichten hat Savorgnan an der oberen Alima eine dritte Station errichtet und ist im Begriff, einen Weg zwischen Ogowe und Alima zur Verbindung der beiden Wasserstraßen herzustellen, der nur eine Länge von 12 Meilen haben soll. Ebenso soll die Stimmung der Eingeborenen, ihre Neigung, als Träger und Arbeiter zu dienen, nichts zu wünschen übrig lassen. Bestätigt sich all dies, so ist nicht zu verkennen, daß hier das Hinderniß, welches sich zwischen den schiffbaren Congo und den Ozean lagert, durch einen Seitenangriff leichter zu nehmen ist als von der Mündung des Congo aus. Es würden Ogowe und Alima in ähnlicher Weise den Weg zum Congo bilden, wie etwa Ems und Lippe — um unsere kleineren heimischen Verhältnisse zum Vergleich heranzuziehen, — einen solchen zum Rhein bilden könnten, wenn dessen Deltagebiet etwa in ähnlicher Weise unfahrbar wäre wie das Kataraktengebiet des Congo. Es ist aber wohl zu beachten, daß bis jetzt Savorgnan noch keines seiner Schiffe auf den Congo gebracht hat.

Es ist klar, daß diese anscheinend so raschen Erfolge Savorgnan's de Brazza auch die andern sich um Erreichung des Stanley-Pool abmühenden Expeditionen zu den energischsten Anstrengungen anfeuern mußten. Es begann ein wahrer Wettlauf um den Stanley-Pool. Zwei andere englische Missionare von der Baptist-Missionary-Society, Bentley und Crudgington, waren schon unterwegs, als sie von Stanley von dem Erfolge Sarvognan's hörten und nun, Stanley's Straße, deren ungeheuere Schwierigkeiten sie uns schildern, benutzend, ihren Marsch umsomehr beschleunigten. Auch sie erreichten Mitte Februar 1881 den Stanley-Pool, fanden aber in der französischen „Rettungs- und Hilfs-Station" — eine solche soll es nach der internationalen Vereinbarung sein, — die übelste Aufnahme; sogar die Bevölkerung der ganzen Umgebung war schon gegen sie aufgewiegelt. Der herrschende Häuptling erhob allerdings gegen die Behauptung des französischen Stations-Oberhauptes, Savorgnan habe die Umgebung des Sees für Frankreich angekauft, energischen Einspruch. So gelang den Missionaren nur die Wahl eines Punktes für Anlegung einer Station; dann traten sie den Rückweg an, zu dem sie bis zu Stanley's Station Vivi nur 15 Tage brauchten. Es ist anzunehmen, daß sie jetzt, nachdem sie schon im August vorigen Jahres wieder ins Innere aufgebrochen sind, mit ihrem zerlegbaren Dampfer den Stanley-Pool erreicht haben werden, vor den Franzosen. Auch Stanley selbst entwickelt seitdem eine fieberhafte Thätigkeit und ist durch mehrere belgische Offiziere und 60 Zanzibarleute verstärkt worden, die ihm unser Landsmann, der Mechaniker O. Lindner, zugeführt hat; andere 130 Mann sind schon unterwegs. Im Mai 1881 hat er eine dritte Station Manjanga gegründet und ist ebenfalls im Juli am Stanley-

Pool angelangt. Sein ganzes Material wird mit äußerster Anstrengung dorthin transportirt, und es ist wahrscheinlich, daß auch seine Dampfer noch vor den französischen auf dem Congo schwimmen werden. Wahrscheinlich ist es in dem Augenblick, wo wir dies schreiben, schon der Fall, und wir dürfen daher in kurzer Zeit neue, höchst interessante Nachrichten aus diesem so wichtigen, von Stanley unter steten Kämpfen mit den Eingeborenen nur rasch durcheilten Theile Afrikas erwarten. In naher Zukunft wird der Congo und seine Nebenflüsse auf Hunderte von Meilen von Dampfern befahren sein, und von dort aus werden nun die Fragen viel leichter gelöst werden, die zu lösen unsern deutschen Forschern Lenz, Pogge, Schütt, Buchner u. a. von Südwesten her bis jetzt nicht möglich war. So eben ist ja Dr. Buchner aus dem Reiche und der Hauptstadt des Muata Yamvo zurückgekehrt, wo er vergebens in halbjährigem Aufenthalte weiter nach Norden und Nordosten vorzudringen gesucht hat. Schon folgt dem Pionier Stanley und den Missionaren, zu denen sich im vorigen Jahre auch noch französische katholische hinzugesellt haben, der Kaufmann auf dem Fuße. Die holländische Gesellschaft, welche seit längerer Zeit an der Congo-Mündung Faktoreien besitzt, hat schon die Gründung einer solchen am Stanley-Pool und anderer weiter stromauf in Angriff genommen; mehrere belgische Gesellschaften sind in Bildung begriffen; kurz, die Handelsvölker Europas sind eifrig dabei, von diesem neuen Indien Besitz zu ergreifen, dort Bezugsquellen von Rohprodukten und Absatzgebiete ihrer Industrieprodukte zu schaffen, — nur wir Deutschen fehlen, — wie immer, wenn die Welt vertheilt wird. Nun, wir finden ja unsere Befriedigung in dem so anziehenden Gezänk der politischen Parteien unter einander und mit der Regierung! Aber nicht nur hier, auch am oberen Senegal und Niger sehen wir, wie die Franzosen in ihrem berechtigten Nationalstolz und gesundem nationalen Egoismus energisch an der Ausdehnung ihres Einflusses und ihres Handels arbeiten. Schon haben die Vorarbeiten für eine Eisenbahn, welche den oberen Senegal mit dem oberen Niger verbinden soll, begonnen; schon hat der Sultan von Sego am oberen Niger das Protektorat Frankreichs und dessen ausschließliches Recht der Schiffahrt auf dem Niger anerkannt. So handelt das menschenarme Frankreich, dessen Unfähigkeit, zu kolonisiren, jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen kann, während wir Deutschen nach wie vor von unserm jährlich allein im Reiche eine halbe Million übersteigenden Bevölkerungszuwachs die Hälfte durch Auswanderung, sei es nach Amerika, sei es nach Rußland, abgeben, nach wie vor Kulturdünger für fremde Nationen liefern und uns selbst aufs empfindlichste dadurch schädigen.

Auf die Entdeckungen und Forschungen in arktischen Räumen ist in letzter Zeit wieder die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt worden durch das in der Tagespresse viel besprochene, wenn auch noch nicht genügend aufgeklärte traurige Schicksal der Mannschaften der Jeannette, so wie durch den in seiner Ausführung nunmehr gesicherten internationalen Plan der Errichtung arktischer und antarktischer Beobachtungsstationen. Auf letzteren werden wir wol schon im nächsten Berichte näher eingehen können. Bisher liegen von der unglücklichen Mannschaft der Jeannette nur kurze, wenig klare Telegramme vor, aus denen noch nicht genügend zu ersehen ist, welche Schicksale dieselben erlebten, seit das Schiff im September 1879 südöstlich von Wrangel-Land von Waljägern zum letzten Male gesehen wurde,

wo es auch wenige Tage nachher vom Eise umschlossen und bis zu seinem Untergange im Juni 1881, vom Eise weit nach Nordwesten geführt, festgehalten wurde. Das eine der drei Boote, in welchen die Hartgeprüften die Neu-Sibirischen Inseln und das Festland zu erreichen suchten, scheint untergegangen zu sein; auch von den übrigen Geretteten sind noch mehrere den unsäglichen Leiden erlegen, und das Schicksal des Führers der Expedition De Long harrt noch der Aufklärung. Die Tagebücher der Expedition sind gerettet, und wir wissen, daß drei neue, wol zu Neu-Sibirien zu rechnende Inseln entdeckt und, wie es zu erwarten war, überall ein sehr seichtes Meer gefunden worden ist. Die Eisverhältnisse des vergangenen Jahres waren im Norden von Europa sehr ungünstige, die Kante des schweren Packeises lag im Mai und Juni viel weiter südlich als seit langer Zeit; dagegen war das Meer im Norden der Bering-Straße besonders fahrbar. Diesem Umstande verdanken wir die nähere Erforschung der Herald-Insel und des Wrangel-Landes von Seiten des Kpt. Hooper auf dem Corvin, einem zur Aufsuchung der Jeannette ausgesandten amerikanischen Schiffe. Hooper bestieg zuerst den 3—400 Meter hohen Granitgipfel der Herald-Insel und wies ein ziemlich reiches Pflanzen- und Thierleben auf derselben nach. Ungeheure Massen von Schwimmvögeln, Alke, Lummen und Möwen lagen an den schroffen Wänden, an denen kaum ein Ei einen Ruhepunkt finden zu können schien, dem Brutgeschäft ob. Ein anderes amerikanisches Schiff, der Rodgers unter Kpt. Berry, hat in derselben Zeit das Wrangel-Land genau aufgenommen, eine große 1866 von Kpt. E. Dallmann entdeckte Insel, deren Kulminationspunkt von Berry zu etwa 750 Meter bestimmt worden ist. Ihre Flora und Fauna ist jedoch weit ärmer als die der Herald-Insel. Auch auf einem anderen von diesem Schauplatze weit abgelegenen, im Nordwesten von Grönland, waren die Amerikaner thätig; dort haben sie im Winterhafen der Discovery (Nares'sche Expedition von 1875/76) eine von Lt. Greeley geleitete Station errichtet, nahe dem 82.° NBr., von welcher wir in wenigen Monaten die ersten Nachrichten erwarten dürfen. Das Gleiche gilt von einer zweiten von den Amerikanern weiter westwärts gegen die Bering-Straße am Kap Barrow, der Nordspitze des amerikanischen Kontinents, im vorigen Herbst errichteten festen Station.

Auf dem Gebiete der physischen Geographie hat das letzte Jahrzehnt namentlich außerordentliche Fortschritte aufzuweisen, besonders dadurch, daß die geographische Forschung immermehr für ihre Zwecke die Forschungsergebnisse der Geologie, Botanik und Zoologie verwerthet. Wir haben dadurch ganz neue, anziehende Anschauungen über die Entstehung und Entwickelung der jetzigen Meere und Festlandsmassen und somit ein richtiges Verständniß der eigenthümlichen Reliefformen, der Pflanzen- und Thierwelt, ja der Gesammtheit der Naturbedingungen erhalten, welche den Menschen und seine Schöpfungen auf dem betreffenden Theile der festen Erdrinde beeinflussen. Eine nach dieser Seite hin außerordentlich anziehende Diskussion fand in der französischen Akademie in der Sitzung am 13. Februar über die seit mehr als drei Jahrhunderten immer und immer wieder von Geographen und Kartographen in den Vordergrund gerückte Terra australis statt, das große Südland der Erde. Schon die Philosophen des Alterthums dachten sich ein großes Festland um den Südpol gelagert; mit dem Anfang des 16. Jahrhunderts erscheint dasselbe auf den Karten, zuerst auf den Erdgloben

des berühmten deutschen Kosmographen Schöner von 1515 und 1520, aber noch unter dem Namen Brasilia inferior, als Terra australis zuerst auf der Nova et integra universi orbis descriptio des Franzosen Oronce Fine vom Jahre 1531. Von da an wuchs es ungefähr dort, wo wir jetzt Australien auf unseren Karten eintragen, bis über den Wendekreis nach Norden, und unser Mercator bezeichnete es zuerst 1541 als den fünften Erdtheil. Das Feuerland, ja selbst Neu-Guinea galten als die nördlichsten Verzweigungen dieses zirkumpolaren Südlandes, das erst im 17. Jahrhundert durch die Entdeckungen des Niederländers Tasman weiter polwärts zurückgedrängt, aber erst durch Cook, welcher auch die Inselnatur Neu-Seelands feststellte, völlig beseitigt wurde. Hat also die Ausdehnung der Entdeckungen in den südlichen, von Wasser bedeckten Erdräumen die Nichtexistenz eines solchen Südlandes nachgewiesen, so ist es um so anziehender, daß wir jetzt aus geographischen Gründen zu der Anschauung gezwungen werden, daß demnach zu Beginn der jetzigen Erdperiode, ja vielleicht in einer uns — geologisch gesprochen — noch näher liegenden Zeit wirklich im südlichen Theil des Stillen Ozeans ein großer Kontinent vorhanden war, dessen Reste uns in Neu-Seeland und den dasselbe umgebenden kleinen Inseln, Norfolk, Kermandec, Chatham, Bounty, Antipoden-Insel, vielleicht auch Auckland, Campbell und Macquarie, noch erhalten sind. Crozet, der Theilnehmer und Geschichtschreiber der Expedition des unglücklichen Marion du Fresne, welcher 1772 mit einem Theil seiner Schiffsmannschaft von den Maori auf Neu-Seeland aufgefressen wurde, charakterisirt Neu-Seeland als ein großes Gebirge, das als ehemaliger Bestandtheil eines großen Kontinents noch übrig geblieben ist. Die Pflanzenwelt Neu-Seelands macht nach dem Urtheile des berühmten englischen Botanikers Joseph Hooker durchaus den Eindruck des Neuen, wenn ihr auch nicht unbedeutende Bestandtheile der australischen und südamerikanischen beigemischt sind. Im ursprünglichen Zustande, zum Theil aber noch heute, war die Fülle der Farne eine überraschende, merkwürdig an die Zeit der Steinkohlenbildung erinnernde; herrliche Baumfarne krönen die Hügel, unabsehbare Dickichte eines unserem Adlerfarn nahestehenden Farn bedecken die Ebenen der Nord-Insel. Die jetzt vielfach verwüsteten Wälder prächtiger Koniferen, unter allen die prächtigste die Kaurifichte (Dammara australis), bieten in ihrer unheimlichen, durch die Seltenheit von Thieren hervorgerufenen Stille einen großartigen, durchaus eigenthümlichen Anblick. Noch eigenthümlicher und beziehungsärmer ist die Thierwelt, namentlich die Insekten. Von ihnen unterhalten nur wenige Lepidopteren die Beziehungen zu Amerika und Australien. Doch ist auch an ihnen die neuseeländische Fauna verhältnißmäßig arm, und sehr scharfsinnig hat Wallace diese Insektenarmuth zu der an farbenprächtigen Blüthen armen Flora und der merkwürdigen Duftlosigkeit jener in Beziehung gesetzt. Es ist eine neue Welt. Kein Säugethier ist hier heimisch außer zwei Fledermäusen; verhältnißmäßig reich und hoch interessant ist aber die Vogelfauna. Hier allein finden wir den merkwürdigen, an die Eulen erinnernden Nachtpapagei (Stringops habroptilus), der fast einem Uhu an Größe gleichkommt, jedoch bald ausgerottet sein wird wie die Nestorpapageien, vor allen Dingen aber Vögel, welche nicht mehr fliegen, entweder weil ihre Flügel schon ganz rudimentär geworden oder die Muskeln infolge mangelnden Gebrauchs erschlafft sind. Zu ersteren gehört namentlich der Kiwi (Apteryx australis), einer der merkwürdigsten, am

wenigsten vogelartige aller lebenden Vögel. Er hat sehr kleine rudimentäre Flügel, die ganz in dem haarartigen Gefieder versteckt liegen, und keinen Schwanz. Er ist nächtlich und nährt sich von Würmern, die er mit seinem langen Schnabel aus dem feuchten Boden sucht. Der Kiwi ist den noch merkwürdigeren, aber ausgestorbenen Moa-Vögeln (Dinornis) verwandt, von denen sich Knochen, selbst noch mit Hautstücken, Federn und Sehnen, zuweilen in solcher Menge in Sümpfen, Flußbetten und Höhlen finden, daß unser berühmter Landsmann Julius Haast, der sich um die Erforschung Neu-Seelands so verdient gemacht, einmal aus einem einzigen Sumpfe die Knochen von 171 Individuen gesammelt hat. Ihm verdankt auch seit kurzem das naturwissenschaftliche Museum in Bonn, seiner Vaterstadt, die fast vollständigen Skelette mehrerer, verschiedenen Arten angehöriger Individuen, ein Vorzug, den dasselbe kaum mit einem andern des europäischen Kontinents theilen dürfte. Die größte Art dieser Vögel hatte namentlich gewaltige Beine und erreichte eine Höhe von reichlich 10 Fuß; jene Reste lassen aber schließen, daß er in uns nicht fern liegender Zeit erst untergegangen ist, jedoch wol weniger durch den Menschen ausgerottet, — die eingeborne Bevölkerung war ja auf der Süd-Insel stets außerordentlich dünn gesäet, — als infolge der ungünstiger gewordenen Existenzbedingungen. Die Hoffnung, noch lebende Individuen zu finden, muß aufgegeben werden.

Die genannten kleineren Inseln stehen nach Flora und Fauna in den engsten Beziehungen zu Neu-Seeland. Auf den Chatham-Inseln finden wir ganz die gleiche Vegetation, auch die Neuseeländische Palme (Areca sapida), dieselben Vögel, namentlich den Nachtpapagei, also einen Vogel, der seine Flügel gar nicht braucht, und den jetzt verschwundenen Ocydromus australis, einen Laufvogel mit rudimentären Flügeln. Auf Norfolk finden sich, seiner Lage entsprechend, schon tropische Formen, aber die Uebereinstimmung ist doch noch sehr groß, der sog. neuseeländische Flachs, die Liliacee Phormium tenax, findet sich hier wie auf der weit im Südosten gelegenen Bounty- und Antipoden-Insel. Aehnlich verhält es sich mit der Kermandec-Gruppe. Die im Süden gelegenen Auckland-, Macquarie- und Campbell-Inseln zeigen Abweichungen, die aber sehr wol als klimatische aufgefaßt werden können; sie haben namentlich Beziehungen zum südlichsten Neu-Seeland. Daß der auf Macquarie in außerordentlich rauhem, stürmischem Klima lebende neuseeländische Plattschweifsittich (Platycercus Novae Zelandiae), ein durchaus seßhafter Vogel, die 150 Meilen Wasserweg zurückgelegt habe, und es ihm gelungen sei sich hier zu akklimatisiren, ist wenig wahrscheinlich. Nur wenn wir annehmen, daß jene Inseln einst mit Neu-Seeland zusammenhingen, können wir diese pflanzen- und thiergeographische Uebereinstimmung erklären; nur auf einem so großen, früh, noch vor Erscheinen der großen Säugethiere von der übrigen Welt abgelösten Kontinente konnten sich jene eigenthümlichen Vögel mit rudimentären Flügeln entwickeln, die ihrem Aussterben mit dem Zusammenschrumpfen ihres Wohngebiets durch langsames Sinken entgegengingen. Auch die Meerestiefen, die uns jetzt in jener Gegend in den großen Zügen schon hinreichend bekannt sind, lassen die Lage Neu-Seelands auf einem unterseeischen Hochlande erkennen, auf welchem sich auch die dasselbe umgebenden Inseln erheben, während sehr bedeutende Tiefen es von Australien trennen. In ähnlicher Weise muß die Gruppe der vulkanischen Mas-

karenen: Mauritius, Réunion und Rrodriguez (auch diese ein alter Vulkan) als die letzte Zufluchts- und Untergangsstätte einer eigenthümlichen Vogelfauna angesehen werden. Auch auf diesen Inseln fanden die europäischen Entdecker nur Fledermäuse als Säugethiere und große Vögel, die nicht fliegen konnten, den schwerfälligen Dodo auf Mauritius, der 100 Jahre nach Landung der ersten Europäer vertilgt war, den ihm ähnlichen Solitaire auf Rrodriguez und einige andere. Auch diese Vögel können sich unmöglich auf diesen kleinen Inseln entwickelt haben, und wir gewinnen daher die Anschauung, daß diese vulkanischen Gerüste, nicht wie es häufig der Fall ist und wie man von vornherein anzunehmen geneigt wäre, im offenen Meere durch anfangs unterseeische vulkanische Ausbrüche allmählich aufgethürmt wurden und so Inseln entstanden, welche sehr langsam von den benachbarten Festlanden ihre Pflanzen und Thiere erhielten, sondern vielmehr, daß sie auf festem Lande, sei es auch nur einer ausgedehnten Insel, als höchste Gipfel desselben entstanden und, als das Land langsam sank, allein noch über die Fluthen emporragend, der Pflanzen- und Thierwelt als letzte Zufluchtsstätte dienten, deren klimatische und sonstige Lebensbedingungen aber eben durch die Verengung des Raumes immer ungünstiger wurden, so daß jene aus einer entlegenen Zeit hier noch, geschützt vor größeren Feinden, erhaltenen Thiere theils von selbst ausstarben, theils leicht ausgerottet werden konnten.

Wir gewinnen somit die Anschauung, daß hier im Indischen wie im Stillen Ozean große Landgebiete untergesunken sind. Ob das Sinken noch fortdauert, muß bezweifelt werden; von Neu-Seeland scheint die Westseite der Süd-Insel allerdings noch zu sinken, die Ostseite jedoch ist im Aufsteigen begriffen. Wohl aber war man bis vor kurzem allgemein geneigt, einen großen Theil des Meeresgrundes der Südsee, so weit nämlich Schwärme von Koralleninseln über dieselbe verbreitet sind, als gesunkenes und noch im Sinken begriffenes Land anzusehen. Die von Darwin aufgestellte und von dem amerikanischen Geologen Dana noch weiter begründete Theorie der Entstehung der Koralleninseln erforderte ein solches Sinken. Man nahm also dieser Theorie zu lieb, und ohne daß wirkliche Thatsachen oder auch nur Beobachtungen in anderen Erdgegenden für die Möglichkeit eines so großartigen Phänomens sprachen, an, daß ein ungeheures Areal in der Südsee untersinke. Diese jedenfalls großartige Hypothese dürfte jetzt kaum länger haltbar sein gegenüber der auf neueren Forschungen beruhenden, wirklich wissenschaftlichen Erklärung dieser Korallenbauten. Der Erste, welcher Zweifel an der Richtigkeit dieser Senkungstheorie erhob, war Karl Semper in Würzburg (1869), dessen Beobachtungen auf den Palaos-Inseln derselben durchaus widersprachen; nach ihm J. Rein in Marburg (1870), nach seinen Beobachtungen auf den Bermudas-Inseln, diesem merkwürdigen, durch die Wärme des Golfstromes in so hohen Breiten (32° N. Br.) ermöglichten Korallenbau, und noch weitere Thatsachen wurden von John Murray auf der Challenger-Expedition gesammelt. Man war schon geneigt, dem Letzteren auf Grund seiner 1880 veröffentlichten Ergebnisse die Ehre zuzuschreiben, der Urheber einer wissenschaftlicheren Auffassung der Entstehung der Korallenbauten zu sein; doch hat Prof. Rein so eben mit Recht unter weiterer Begründung seine Priorität gewahrt. Die riffbauenden Korallen können bekanntlich nur in einem mindestens zu 20° C. erwärmten Wasser existiren, welches überdies

klar sein und lebhaften Wellenschlag haben muß. Darum können sie auch nur in einer oberflächlichen Schicht, nur etwa bis 50—55 m Tiefe existiren; wo das Wasser irgendwie, sei es durch Aufwühlen des Schlammes durch Stürme, sei es durch einmündende Flüsse, getrübt wird, sterben die Korallen sofort. Darwin unterschied nun drei Stadien der Korallenbildungen. Wenn sich riffbauende Korallen in seichtem Wasser in der Nähe der Küste ansiedeln, wird ihr Bau zunächst ein Strandriff bilden. Sinkt nun diese Küste, so werden die Korallen bemüht sein, sich in dem ihnen zusagenden Niveau zu erhalten; das Riff wächst nach oben, der Abstand zwischen ihm und der eben infolge des Sinkens zurückweichenden Küste wird immer größer, es wird das Strandriff zu einem Damm- oder Wallriff. Dauert das Sinken der ursprünglich vorhandenen Insel, an deren Küste sich die Korallen angesiedelt hatten, fort, so wird schließlich die Insel ganz unter dem Meeresspiegel verschwinden, und ihre Stelle wird nur mehr kenntlich sein durch den Korallenbau, welcher nun zum mehr oder weniger ringförmigen Inselgürtel, zum Atoll geworden ist, das einzelne offene Kanäle aufweist, welche in die innere, sich über der versunkenen Insel ausbreitende Lagune hineinführen. Die Wellen, welche am Rande des Riffs größere oder kleinere Stücke vom Korallenfels abbrechen oder als Sand abreiben, werden dieselben auf das Riff hinaufschleudern und so dessen Oberfläche schließlich über den Meeresspiegel erhöhen, so daß eben eine Insel daraus wird. Darwin und Dana gehen von der Ansicht aus, daß solche Korallenbauten nur entstehen können, wenn eine Senkung vorhanden ist, und begründen darauf die hier kurz skizzirte Theorie; wirkliche Beweise für das Vorhandensein einer solchen Senkung, die doch zu allererst hätten beigebracht werden müssen, haben sie nicht beigebracht, während im Gegentheil Hebungserscheinungen im Bereiche der Korallenbildungen sicher nachgewiesen sind. Ebenso müssen Darwin und Dana eine ungeheure Mächtigkeit der Korallenbauten (in senkrechter Richtung) annehmen, bei einzelnen von 600 m und mehr; so viel müßte also die Senkung betragen haben. Eine solche Mächtigkeit dieser durch die Ausscheidung von kohlensaurem Kalk seitens der Korallenthierchen entstandenen Felsmassen ist jedoch bisher noch nirgends nachgewiesen worden, könnte auch nur durch Bohrungen auf einem Atoll nachgewiesen werden. So weit man aber an durch jung vulkanische Thätigkeit in der Südsee gehobenen Koralleninseln die Mächtigkeit des Korallenkalks zu messen vermocht hat, bleibt dieselbe überall weit unter 100 m, und ebenso bleiben alle älteren Formationen angehörigen Korallenkalkmassen Europas und anderer untersuchten Gebiete weit hinter den Mächtigkeiten zurück, welche gewöhnlich für die Koralleninseln angenommen werden.

Es handelt sich also nur darum, Agentien nachzuweisen, durch welche in den tropischen Regionen der Ozeane submarine Erhebungen aus großen Meerestiefen bis so nahe an die Oberfläche aufgebaut werden können, daß sich Korallenthiere auf ihnen ansiedeln und dieselben zu Koralleninseln ausbauen können. Dann wird es möglich sein, die Eigenthümlichkeiten der Korallenriffe und -Inseln zu erklären, ohne wie Darwin und Dana so große und allgemeine Senkungen annehmen zu müssen. Oertliche Senkungen, wie wir sie allenthalben auf der Erdoberfläche beobachten, sollen dabei durchaus nicht geleugnet werden. Nun haben die neueren Tiefseeforschungen, die namentlich Murray in Fülle zur Verfügung waren, nach-

gewiesen, daß in der That solche unterseeische Erhebungen in großer Zahl vorhanden und in steter Bildung begriffen sind. Namentlich sind dieselben den im Stillen Ozean sehr häufigen unterseeischen vulkanischen Ausbrüchen zuzuschreiben; aber auch aus älterem Gestein etwa infolge früheren Sinkens von Landtheilen oder Inseln gebildete unterseeische Bodenerhebungen sind vorhanden, wie dies die neueren Tiefseeforschungen erwiesen haben. Es wird also möglich sein, daß eine solche Erhebung unmittelbar schon zur Bildung einer Korallenkolonie geeignet ist, wenn nicht, so können andere Umstände sie im Laufe der Zeit dazu geeignet machen. In erster Linie kommt dabei das reiche Thierleben der Ozeane in den verschiedensten Tiefenschichten in Betracht. Ungeheure Massen an der Meeresoberfläche lebender und sterbender Globigerinen lassen einen ununterbrochenen Regen mikroskopisch kleiner Kalkschalen auf den Meeresgrund fallen, die mit den Trümmern zahlreicher Korallenarten, Muscheln, Fischresten u. s. w. überall dort, wo sie, in mäßiger Tiefe, nicht wieder durch den starken Kohlensäuregehalt des Wassers größerer Tiefen wieder aufgelöst werden, nach und nach mächtige Schichten zu bilden und somit schon vorhandene Bodenerhebungen bis in das für die riffbauenden Korallen geeignete Niveau zu erhöhen vermögen. Auch die sich schon in größerer Tiefe auf derselben ansiedelnden Foraminiferen, Hydroiden, Tiefsee-Korallen, Schwämme, Echinodermen u. s. w. werden zu ihrer Erhöhung gewaltig beitragen. So können denn solche Korallenbauten überall entstehen, wo die nöthige Wärme und Klarheit des Wassers sowie genügende Nahrungszufuhr vorhanden ist. Die Nahrungszufuhr wird aber immer an den am meisten dem Wellenschlag oder Strömungen ausgesetzten Punkten am größten sein; es werden also die sich auf einer unterseeischen Bodenerhebung, sei dieselbe nun rund oder länglich oder wie immer gestaltet, ansiedelnden Korallenthiere an den Außenseiten am meisten begünstigt sein, sie werden sich rascher und kräftiger entwickeln als die im Innern, sie werden damit diesen immer mehr die Nahrung entziehen, und so werden sich allmählich die verschiedenen Formen der Koralleninseln bilden können, die wir in der Natur beobachten. Daß dabei die Beschaffenheit des Untergrundes mit von Wichtigkeit ist, liegt auf der Hand. Damit ist auch eine Erklärung für das nach Darwin's und Dana's Theorie unmögliche Vorkommen von Korallenbauten in den verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung mit recenten Hebungserscheinungen an ein und demselben Punkte gegeben. Auch die häufig in einer Linie oder Kurve angeordneten Koralleninseln lassen sich sehr leicht erklären; sie können auf einem vulkanischen Spalte liegen, dessen Gipfel unterseeisch geblieben sind. Die Annahme des Untersinkens so ungeheurer Gebiete, wie sie bisher unerläßlich war, ist jetzt als beseitigt zu betrachten; die Mächtigkeit der Korallenbildungen, die ja ganz außerordentlich langsam vor sich gehen, ist überall als eine geringe anzusehen, es bildet der Korallenkalk so zu sagen nur eine anderem Gestein aufgesetzte und dasselbe verhüllende Kappe. Somit beginnt jetzt in Bezug auf die Bildung dieser zahlreichen und interessanten Inseln eine wissenschaftlichere Auffassung Platz zu greifen.

Wie die vorstehenden Untersuchungen zeigen, ist einer der hervorstechenden Charakterzüge der modernen wissenschaftlichen Erdkunde das Streben, ein tieferes Verständniß der erdkundlichen Phänomene durch Klarlegung ihres ursächlichen Zusammenhanges und ihrer Wechselbeziehungen herbeizuführen. Hoch interessante

Probleme in dieser Richtung bietet in erster Linie auch das alte Kulturmeer, das Mittelmeer, das in neuester Zeit nicht nur wiederum den Schwerpunkt der europäischen Politik, sondern auch mit seiner Umgebung eines der wichtigsten Arbeitsfelder der Erdkunde bildet. Besonders auffallend tritt uns hier die Thatsache entgegen, daß an den Ufern des Mittelmeeres in allen drei Erdtheilen, welche dasselbe bespült, eine überraschende Uebereinstimmung der Flora und Fauna herrscht, in der Weise, daß Nord-Afrika in Bezug auf seine Lebewelt fast gar nichts mit dem transsaharischen Afrika, fast alles mit dem mediterranen Europa gemeinsam hat. Und diese Uebereinstimmung wird, wenigstens in Bezug auf die Thierwelt, um so größer, je weiter wir in der Zeit zurückgehen und nachweisen, daß mehrere große jetzt in Nord-Afrika schon ausgerottete oder in der Ausrottung begriffene Thiere auch in Europa vorhanden waren. Namentlich überraschend ist, daß zahlreiche, zum Wandern sehr wenig geeignete Thiere sich rings um das Mittelmeer finden. So z. B. ist eine Süßwasser-Krabbe, Telphusa fluviatilis, ebensowohl im Atlasgebiet wie in Spanien, Süd-Italien, Griechenland und Klein-Asien heimisch; eine Coleoptere, Megacephala euphratica, findet sich in Klein-Asien und Syrien wie in Griechenland und gewissen Gegenden Algeriens, und so viele andere. Noch im vergangenen Frühjahr hat ein deutscher Naturforscher Dr. Kobelt Süd-Spanien und Nord-Afrika besucht, um die Molluskenfauna zu beiden Seiten der Meerenge von Gibraltar in Bezug auf ihre Uebereinstimmung zu studiren, und hat letztere als eine erstaunlich große erkannt. Ein französischer Naturforscher Blanchard, ist sogar so weit gegangen, zu behaupten, daß selbst der aufmerksamste Forscher, wenn plötzlich die Ufer des Mittelmeeres an einander gerückt wären, aus Europa nach Afrika oder Asien wandern könne, ohne es an der Pflanzen- oder Thierwelt zu merken. Wenn derselbe Forscher aber daraus den Schluß ziehen will, daß diese einander in ihrer Lebewelt so ähnlichen Gebiete nun auch bis in uns nahe liegende Zeit mit einander fest verbunden gewesen und das Mittelmeer erst in der Jetztzeit der Erde entstanden und höchstens im Osten ein sich nach Osten öffnender Theil vorhanden gewesen sei, so ist dies gewiß viel zu weit gegangen. Die Untersuchung des geologischen Baues der Mittelmeerländer ergibt, daß schon in der Kreidezeit hier ein Meer vorhanden gewesen sein muß, das in der Pliocän-Zeit sogar größer gewesen sein muß als jetzt, wie man aus den sogenannten subapenninen Ablagerungen schließen muß, welche in breiten Zonen und mit identischen Fossilien fast das ganze Mittelmeer umschließen und selbst noch viele Inseln, wie die Balearen, Sardinien-Korsika, Sizilien, Kreta und Cypern mit aufbauen. Jene Insekten namentlich mögen älteren Perioden angehören, da sich die in älteren Schichten gefundenen Insekten verhältnißmäßig wenig von den jetzt lebenden unterscheiden. Nach Osten hin erstreckte sich das Mittelmeer bis zum Kaspischen Meere und Aral-See, bedeckte einen großen Theil von Turkestan, ja wahrscheinlich bestand sogar Verbindung mit dem Eismeere, worauf das Vorkommen von Seehunden und andern arktischen Seethieren im Kaspischen Meere zu schließen zwingt. Doch ist diese Verbindung wahrscheinlich schon in der Miocän-Zeit gelöst worden. So schmal und flach der Isthmus von Suez ist, so scheint doch auch der Indische Ozean, wie man aus den bedeutenden Unterschieden der beiderseitigen Faunen schließen muß, seit dieser Periode keine Verbindung mehr mit dem Mittelmeere

gehabt zu haben. In der westlichen Hälfte des jetzigen Mittelmeeres war allerdings die Wasserbedeckung zu Beginn der Jetztzeit der Erde sehr viel geringer als jetzt. Damals war Spanien mit Marokko und Algerien, wie namentlich die Forschungen von Dr. Kobelt neuerdings bestätigen, durch eine breite Landbrücke verbunden, welche wohl bis Oran-Kartagena ostwärts reichte, und ebenso Italien mit Tunesien. Wie man aus den massenhaften Funden der Knochen von Elephanten, Hippopotamen und anderen Thieren, untermischt mit Resten von Menschen und menschlichen Kunsterzeugnissen, in den Höhlen von Malta und Sizilien, so wie aus der noch heute sehr geringen Tiefe des Meeres zwischen Sizilien und Afrika schließen muß, sind diese Inseln nur Reste einer breiten Landbrücke, die hier ehemals bestand. Namentlich mußte Malta Zubehör eines großen Ländergebiets sein, das von großen Flüssen durchzogen war, damit Hippopotami leben konnten. Aus den vorgefundenen Resten zu schließen, lebten die Bewohner in Höhlen und nährten sich von Jagd und Fischfang. Daß die Insel sich noch in historischer Zeit bedeutend verkleinert hat, das müssen wir daraus schließen, daß sich in den Felsen eingeschnittene Karrenspuren finden, welche plötzlich am steil züm Meere hinabstürzenden Rande enden. Die Land- und Süßwasser-Mollusken Malta's sind zu $^4/_5$ mit denjenigen Siziliens identisch. In uns sehr nahe liegender Zeit aber sind diese beiden breiten Landbrücken zwischen Süd-Europa und Nord-Afrika abgebrochen worden; sie genügten aber vollkommen für die Wanderungen von Thieren und Pflanzen, und ihre ehemalige unzweifelhafte Existenz erklärt die Uebereinstimmung der Lebewelt rings um die Ufer des Mittelmeeres hinreichend. Als dann im Westen sich das breite Thor von Gibraltar geöffnet hatte, fand eine starke Einwanderung der Thiere des Atlantischen Ozeans in das Mittelmeer statt, was bewirkt hat, daß dasselbe zoologisch durchaus unselbständig ist. Die Fauna des Mittelmeeres ist nur ein nach Osten hin immer mehr verarmender Zweig der Atlantischen. Die Untersuchungen des französischen Schiffes „Travailleur“ und des italienischen „Washington“ im westlichen Mittelmeere im vergangenen Sommer haben dies noch sicherer begründet, als man bisher annahm. In der Nähe der Ufer zeigt die Fauna des westlichen Mittelmeeres einen Reichthum, wie er an andern europäischen Küsten selten ist. Daß einige dieser Einwanderer, in neue biologische Verhältnisse gelangt, sich hinsichtlich ihrer Größe und anderer äußerer Merkmale etwas veränderten und somit gewisse Unterschiede zwischen den mediterranen und den atlantischen Formen vorhanden sind, begreift sich leicht. Da die Verbindung zwischen dem westlichen und dem östlichen Mittelmeere wiederum nur durch zwei flache Meerengen stattfindet und sich demnach im östlichen Becken der Einfluß des Ozeans noch mehr verringert, die Lebensbedingungen überdies durch Mangel an vertikalen und sehr geringe horizontale Strömungen, so wie große Mengen im Wasser suspendirter außerordentlich feiner Sinkstoffe noch ungünstiger werden, so ist das Thierleben des östlichen Mittelmeeres weit ärmer als das des westlichen, und wenn man in letzterem auch in den größten Tiefen allerdings dem Ozean gegenüber dürftiges, aber doch vorhandenes Thierleben gefunden hat, so müssen wir wenigstens nach den bisherigen Forschungen das östliche Becken in der Tiefe für unbelebt halten.

Die Verbindung, welche im Westen die Natur geschaffen hat, hat im Osten der Mensch durch den Suez-Kanal hergestellt. Und auch dieser ist bereits, so eng

und seicht er ist, so häufig er von großen Dampfern durchfurcht wird, zu einer Wanderstraße für die Thiere beider Meere geworden. Ein deutscher Naturforscher Dr. Keller hat so eben die Ergebnisse seiner diesbezüglichen am Timsah-See vorgenommenen Forschungen bekannt gemacht. Anscheinend vollzieht sich der Austausch, so unzweifelhaft ein solcher schon begonnen hat, doch sehr langsam, wohl wesentlich der mangelnden Ruhe und der Bitterseen wegen, durch welche der Kanal geführt worden ist. Die Bewohner der Bitterseen scheinen zuerst in den Kanal eingewandert zu sein. Vom Mittelmeere her zunächst sind mehre größere Fische, welche jetzt zahlreich im Timsah-See und im Golf von Suez gefangen werden, bis dahin vorgerückt; so namentlich ein mehrere Kilogramm schwer werdender Seewolf, der jetzt in Ismailia wichtiges Nahrungsmittel ist, die schmackhaften Cernien und Seezungen (Solea vulgaris). Andrerseits sind auch Bewohner des Indischen Ozeans bereits bis zum Timsah-See, wahrscheinlich auch bis Port Said vorgedrungen, eine große dunkelgrün gefärbte Makrele, die schon massenhaft zum Verkauf kommt, und andre. Höchst interessant ist aber, daß auch die echte Perlmuschel (Meleagrina margaritifera) durch den Kanal wandert, nicht etwa in einzelnen Exemplaren, sondern in großer Zahl, und auch im Kanal selbst Perlen erzeugt. Noch hat sie aber den Timsah-See nicht erreicht, und es werden somit wohl noch ein bis zwei Jahrzente vergehen, ehe sie in größerer Zahl im Mittelmeere angelangt sein wird. Es liegt also die Möglichkeit vor, daß sie sich in Zukunft auch einmal an den Küsten Europas ansiedeln und Perlen neben unserm Badeschwamme und der Edelkoralle zu den werthvollsten Erzeugnissen des Mittelmeeres gehören werden. Immerhin dürfte sich der Austausch beider Meere, den wir so sich vor unsern Augen vollziehen sehen, stets nur auf wenige Arten beschränken, wie denn auch jetzt die Thierwelt des Kanals und der Bitterseen eine an Arten arme, an Individuen jedoch reiche ist.

Es liegt nahe, vom Suez-Kanal aus einen Blick auf eine in ähnlicher Weise dem Verkehr der Menschen von der Natur aufgebaute Schranke zu werfen, gegen deren Vorhandensein sich die Entdecker des 16. Jahrhunderts, in der Ansicht, daß die Vorsehung besser auf den Vortheil des Menschen bedacht gewesen sein müsse, so lange wie möglich sträubten. Die Arbeiten am Panama-Kanal, der durch die engste Stelle des Isthmus nahe der jetzigen Eisenbahnlinie geführt werden soll, haben begonnen. Nach dem definitiven Plane handelt es sich nun darum, zwei nach den entgegengesetzten Meeren gehende Flüsse genügend zu vertiefen und durch einen 10 km langen Kanal zu verbinden, der durch einen im Maximum 65 m Höhe erreichenden Rücken geführt werden muß. Zunächst hat man damit begonnen, Eisenbahnen zu bauen, auf welchen die zu bewegenden Erdmassen transportirt werden sollen, die ihrerseits zur Herstellung großer Dämme dienen werden, durch die man den Kanal von den Gewässern des Isthmus frei halten will. Von den so zu schaffenden künstlichen Seen soll einer, wenn gefüllt, dem Genfer-See an Größe gleich kommen. Lesseps selbst schilderte auf dem Geographen-Kongresse in Venedig (Sept. 1881) die klimatischen und Gesundheitsverhältnisse des Isthmus, von dem er eben zurückkehrte, als durchaus günstige; neuere Nachrichten lauten jedoch weniger gut, und es scheinen noch lange nicht alle Hindernisse beseitigt zu sein, welche sich dem großen Unternehmen entgegenstellen.

In einer anderen Erdgegend sind so eben auch die Untersuchungen über eine interessante, in dieser Form einzige Frage aus dem Gebiete der physischen Geographie abgeschlossen worden, die möglicherweise die Oeffnung eines wichtigen Verkehrsweges zur Folge haben wird: die Usboi-Frage, die Frage nach der ehemaligen Mündung der Amu Darja in das Kaspische Meer. Dieser Strom, der Oxus der Alten, hat so großartige Veränderungen in seinem Unterlaufe aufzuweisen wie nur noch der Hwangho, der auch bald in den Golf von Petschili, bald 60 Meilen weiter südlich ins Gelbe Meer mündet. Eine lebhafte Diskussion, scharfsinnige Untersuchungen, eine ganze Literatur knüpft sich an diese Frage. Zweimal, so weit es aus den dürftigen Nachrichten nachzuweisen möglich ist, hat der Amu Darja seine Mündung vom Kaspischen Meere zum Aral-See verlegt. In Strabons Zeit mündete er in das Kaspische Meer und bildete eine wichtige Handelsstraße; dann hat er sich im Mittelalter dem Aral, später aber, etwa im 14. Jahrhundert, wieder dem Kaspi zugewendet, und bis Mitte des 16. Jahrhunderts mündete er in diesen, von da an wieder in den Aral-See. Erst im Jahre 1819 entdeckte der Russe Murawieff die ersten Spuren des alten Laufes des Stromes zum Kaspischen Meere wieder; die Thatsache fand aber wenig Glauben. Bei ihrem weiteren Vordringen in Turkestan, namentlich als die Expedition gegen Khiwa geplant wurde, mußten die Russen die Wichtigkeit dieser Frage erkennen, und so fand 1871 die erste eingehende Untersuchung vom Kaspischen Meere aus durch Oberst Stebnitzky statt. Seitdem sind diese Untersuchungen immer wieder aufgenommen, und das ganze, jetzt trocken liegende, aber meist sehr deutlich erkennbare Bett des Stromes ist jetzt aufgenommen. Mit steilen Ufern ist es meist 20—25 m tief in den thonigen Boden eingeschnitten, die tiefsten Stellen sind noch von stark salzigen Seen gefüllt und von Rohr- und Tamariskendickichten umgeben. Ein Delta bildend, mündete er, nachdem er sich in einer Felsenenge zwischen dem großen und dem kleinen Balkan hindurchgewunden, in die Balkan-Bucht, östlich dem heutigen russischen Posten Krasnowodsk, in das Kaspische Meer. Die ganze Länge des verlassenen Laufes beträgt etwas über 100 Meilen. Ruinen von Städten und Dörfern, zwei verschiedenen Perioden angehörig, finden sich an seinen Ufern; die der ältern sind weit großartiger und zeugen von höherer Kultur.

In noch früherer Zeit floß der Amu aber gar nicht einmal nordwärts gegen den Aral-See, sondern schlug in der Nähe des Ortes Tschardschui die westliche Richtung ein, durchfloß die heutige Sandwüste Karakum, nahm dort den noch nicht durch Verdunstung und Bewässerungsanlagen aufgebrauchten Fluß von Merw auf und trat in der Nähe des vielgenannten Brunnens Igdy in den Usboi ein. Eben dieses älteste Bett des Stromes hat eine russische Truppenabtheilung, welche nach Unterwerfung der Teke-Turkmenen nach Turkestan zurückmaschirte und den Weg durch die Wüste einzuschlagen wagte, im vorigen Jahre wieder aufgefunden.

Je nachdem der Amu in den Aral-See mündete oder nicht, wenn auch nicht allein dadurch beeinflußt, hat auch dieser flache See sich bald ausgedehnt, bald bis zum Verschwinden zusammengezogen; jetzt ist er aber im raschen Zusammenschrumpfen begriffen und würde in einem Vierteljahrhundert verdunstet sein, wenn man Syr und Amu Darja von ihm ableitete. Auch der Syr hat ohne Eingriff der Menschen

lange Zeit einen Arm zum Amu und mit diesem zum Kaspischen Meere gesandt. Auch ohne dies ist der See in den letzten Jahren sehr rasch zusammengeschrumpft; die große Bucht von Aibugir, die 1848 noch 1 m Wasser hatte, ist jetzt trocken und beginnt sich mit Gebüsch zu bedecken, und so ähnlich rings um den See. Es lag nun sehr nahe, die Frage aufzuwerfen, ob es nicht möglich sei, den Amu Darja, vielleicht auch den Syr wieder in das Kaspische Meer zu leiten und damit einen bedeutenden Landstrich der Kultur zu erobern, durch den Oasengürtel, der am Fluße entstehen würde, eine bequeme Straße vom Kaspischen Meer zum Aral- und Amu Darja-Gebiet zu gewinnen, während jetzt der Weg über die öde Wüstenplatte des Ust-Urt führt, ja vielleicht einen schiffbaren Wasserweg herzustellen, der sich mit dem Amu aufwärts fortsetzen würde. Es ist merkwürdig, daß schon Peter der Große, darin ein echter Schüler der kanalbauenden Holländer, als er kaum seine Herrschaft über das Kaspische Meer befestigt hatte, ohne jenes alte Flußbett zu kennen, daran dachte, den Amu ins Kaspische Meer zu leiten. Die Russen haben diese Frage in neuester Zeit wieder ernst ins Auge gefaßt, da ja der für ihren Handel und ihre Herrschaft daraus erwachsende Vortheil ein ungeheurer sein würde. Uebrigens beobachtete man auch, daß sich ein Theil des alten Bettes bis zum Sary-Kamysch-See bei besonders hohem Wasserstande, wie 1878, von selbst füllte. Allerdings ist aber das Becken dieses Sees so groß, daß Jahre darüber hingehen würden, es zu füllen; es müßte also umgangen werden, und auch sonst würden bedeutende Arbeiten vorgenommen werden müssen, um den Fluß schiffbar zu machen und zu verhindern, daß er sich, ein beträchtlich Theil seiner Wassermassen verdunstend, an einzelnen Stellen außerordentlich verflacht und verbreitert. Jene Ueberschwemmung von 1878 aber war es, welche die russische Regierung veranlaßte, ein genaues Nivellement des ganzen Flußbettes vorzunehmen, das im Jahre 1880 begonnen und nach einem kurzen, erst telegraphisch vorliegenden Bericht Ende des vergangenen Jahres im wesentlichen vollendet wurde. Es geht aus dem Nivellement hervor, daß das Land sich von der Oase von Khiwa im allgemeinen nach Westen senkt und daß namentlich im Usboi bis zum Brunnen Tscharyschly und von da bis Igdy, von wo aus dies schon Stebnitzky's Untersuchung ergeben hatte, ein regelmäßiges Gefäll vorhanden ist, so daß der Einleitung des Amu Darja in sein altes Bett, namentlich da der Sary-Kamysch-See durch einen südlicheren Arm umgangen werden kann, keine Schwierigkeiten entgegenstehen. Es ist sonach kaum zu bezweifeln, daß die Russen bei der großen Wichtigkeit dieser Frage bald Schritte in dieser Richtung thun und ein drittes Mal sich wieder in der jetzigen Steppe dicht bevölkerte Städte und Dörfer erheben werden.

Was die Russen in den letzten zwei Jahrzehnten in Turkestan und Zentral-Asien überhaupt in Bezug auf Aufhellung der geographischen Verhältnisse dieser bisher nur oberflächlich bekannt gewesenen Gebiete geleistet haben, kann nicht hoch genug geschätzt werden. Jeder Tag so zu sagen bringt uns von dort eine Bereicherung unseres Wissens, wenn es der russischen Regierung auch nur zum kleinen Theil gerade darauf ankommt. Ihre Forschungsreisenden sind die Pioniere ihrer Herrschaft. Die neusten Nachrichten, welche wir aus Zentral-Asien durch russische Forscher erhalten, beseitigen definitiv eine Frage, welche seit Humboldt Geographen und Geologen in höchstem Grade beschäftigt hat, die nämlich nach der Existenz

thätiger Vulkane im Thianschan. Humboldt war namentlich in seinem Werke über Zentral-Asien und im Kosmos auf Grund chinesischer Berichte und Schilderungen lebhaft für die Existenz dieser Vulkane eingetreten, und noch bis vor kurzem konnte man wesentlich auf seine Autorität hin in allen unseren geographischen Hand- und Lehrbüchern von den Vulkanen Peschan und Hotschëu (Vulkan von Turfan) lesen. Die wirkliche Existenz dieser Vulkane wäre darum von besonderem Interesse gewesen, als sie die einzigen nicht an die Nähe des Meeres gebundenen sein würden. Wir finden sonst überall auf der Erde nur in der Nähe größerer Wassermassen noch thätige Vulkane, da die Entstehung derselben ohne unterirdischen Zutritt von Wasser zu den emporsteigenden Laven undenkbar ist. Selbst wo wir im Innern der Kontinente erloschene Vulkane finden, läßt sich nachweisen, daß zur Zeit, wo dieselben thätig waren, große Binnenseen oder Meeresarme sich in ihrer Nähe ausbreiteten. So wäre namentlich auch für die Existenz erloschener Vulkane im Thianschan diese Bedingung erfüllt; denn noch in uns nahe liegender Zeit (Diluvialzeit) war das Tarym-Becken und die Gobi mit einem zentralasiatischen Mittelmeere bedeckt, welches durch das Thor der Dsungarei mit dem Eismeere in Verbindung stand. Hau-hai, ausgetrocknetes Meer, so nennen wir jetzt mit den Chinesen nach Ferdinand von Richthofen's Vorgang dieses ganze Gebiet. Die Existenz noch thätiger oder auch nur in historischer Zeit thätig gewesener Vulkane wurde aber schon lange ernstlich bezweifelt. Schon 1877 erklärte der verdiente russische Geologe Muschketow auf Grund seiner eigenen Beobachtung brennender Kohlenflötze im Ili-Gebiet in der Umgebung des Issyk-Kul und des Ala-Kul auch die von Humboldt auf Vulkanismus bezogenen Erscheinungen weiter östlich im Thianschan als solche Kohlenbrände. An dem Vorkommen erloschener Vulkane, wie solche neuerdings von Stoliczka nördlich von Kaschgar nachgewiesen worden sind, zweifelte er jedoch nicht. Nachdem Dr. Regel 1879 dann in der That auch die berühmte Solfatara von Urumtsi auf ein brennendes Kohlenlager zurückgeführt hatte, ist auch der Vulkan von Beschan oder Baïschan nördlich von Kutscha, den Muschketow noch als einen erloschenen hatte gelten lassen, durch eine im vergangenen Jahre speziell zur Untersuchung dieser Frage abgeschickte russische Expedition definitiv beseitigt worden. Auch dieser Berg ist nicht vulkanischer Natur; der seit undenklichen Zeiten aus ihm hervordringende Rauch entsteht ebenfalls aus einem brennenden Kohlenlager. Unter furchtbarem Getöse bricht Rauch und schwefelhaltiges Gas aus Spalten hervor; ein anderer gegenüberliegender Berg ist jetzt erloschen.

Schon aus dieser flüchtigen Skizze, welche nur die wichtigsten, sich an den verschiedensten Punkten der Oberfläche unsers Planeten jetzt vollziehenden oder in den letzten Monaten vollzogenen geographischen Thatsachen zusammenfaßt, wird man deutlich erkennen, ein wie reges Streben gerade jetzt in geographischen Dingen allüberall herrscht, und wie zahlreiche, für jeden Denkenden anziehende Probleme auf diesem Gebiete so zu sagen täglich gelöst oder neu aufgeworfen werden. Keine Wissenschaft dürfte daher in gleichem Maße wie die Erdkunde den Wunsch nach periodisch zusammenfassenden Ueberblicken wach rufen, keine sich aber auch so zur Darstellung für weitere Kreise eignen.

Kiel, 21. März 1882. Professor Th. Fischer.

Die weiteren Hefte werden u. A. enthalten:

Philosophie. Von Prof. Dr. Jürgen Bona Meyer.
Geschichte. Von Prof. Dr. Krones.
Geologie und Gesteinslehre. Von Prof. Dr. von Lasaulx.
Zoologie. Von Präsident von Homeyer.
Chemie. Von Prof. Dr. Gintl.
Astronomie. Von * * *
Innere Medizin und Gesundheitspflege. Von Geh. Rath Dr. Finkelnburg.
Chirurgie. Von Prof. Dr. Hueter.
Physiologie. Von Prof. Dr. Klemensiewicz.
Anatomie. Von Geh. Rath Prof. Dr. Budge.
Theologie. Von Prof. Dr. Holtzmann.
Staats- und Rechtswissenschaft. Von Legat.-Rath Dr. Geßner.
National-Oekonomie. Von Dr. Lammers.
Handel, Gewerbe, Industrie. Von Dr. Joseph Landgraf.
Erfindungen. Von Dr. Max Wirth.
Technik. Von Reg.-Rath Dr. Loewenherz.
Landwirthschaft. Von Dr. K. Birnbaum.
Kriegswissenschaft. Von Generalmajor von Bonin.
Nautik. Von Vize-Admiral von Henk.
Mathematik. Von Prof. Dr. Reidt.
Bildende Kunst. Von Prof. Dr. Bruno Meyer.
Musik. Von Prof. Dr. Emil Naumann.
Literaturgeschichte. Von Prof. Dr. L. Geiger.

Verzeichniß

der Herren Mitarbeiter, welche bis jetzt ihre ständige oder zeitweilige Betheiligung als Referenten bei diesem Werke zugesagt haben:

Herr Prof. Dr. **K. Birnbaum** in Leipzig.
" Generalmajor **von Bonin** in Detmold.
" Prof. Dr. **Brugsch-Pascha** in Charlottenburg.
" Geh. Rath Prof. Dr. **Budge** in Greifswald.
" Prof. **Felix Dahn** in Königsberg.
" Geh. Rath Prof. Dr. **Finkelnburg** in Bonn.
" Prof. Dr. **Theobald Fischer** in Kiel.
" " Dr. **Flach** in Tübingen.
" " Dr. **Geiger** in Berlin.
" Legat. Rath Dr. **Geßner** in Dresden.
" Dr. **Gintl** in Prag.
" Dr. **Friedrich von Hellwald** in Stuttgart.
" Vice-Admiral **von Henk** in Berlin.
" Prof. Dr. **Holtzmann** in Straßburg.
" Präsident **von Homeyer** in Stolp.
" Prof. Dr. **Hueter** in Greifswald.
" " Dr. **A. Kirchhoff** in Halle.
" " Dr. **Klemensiewicz** in Graz.
" " Dr. **Koßmann** in Heidelberg.
" " Dr. **Krones** in Graz.
" Dr. **A. Lammers** in Bremen.
" Dr. **Josef Landgraf** in Mannheim.

Herr Prof. Dr. **von Lasaulx** in Bonn.
" Reg.-Rath Dr. **Löwenherz** in Berlin.
" Prof. Dr. **Mähly** in Basel.
" " Dr. **Bruno Meyer** in Karlsruhe.
" Prof. Dr. **Jürgen Bona Meyer** in Bonn.
" Dr. **A. Milchhöfer** in Berlin.
" Prof. Dr. **Emil Naumann** in Dresden.
" Forstrath Prof. Dr. **von Nördlinger** in Tübingen.
" Prof. Dr. **Pfleiderer** in Charlottenburg.
" Prof. Dr. **H. Prutz** in Königsberg.
" " Dr. **Johannes Ranke** in München.
" Prof. Dr. **Reidt** in Hamm.
" " Dr. **von Rollet** in Graz.
" Geh. Rath Prof. Dr. **von Schulte** in Bonn.
" Prof. Dr. **Schwalbe** in Königsberg.
" " Dr. **H. Schwarz** in Graz.
" " Dr. **von Vierordt** in Tübingen.
" " Dr. **Wiesner** in Wien.
" Dr. **Max Wirth** in Wien.
" Prof. Dr. **von Zech** in Stuttgart.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Pränumerationspreis eines Vierteljahresbandes von 6 Heften 8 Mark.

Vierteljahresberichte

über

die gesammten Wissenschaften und Künste,
über Handel, Landwirthschaft, Industrie
und Erfindungen.

Unter Mitwirkung

von

hervorragenden Gelehrten und Fachmännern

herausgegeben

von

Richard Fleischer.

Diese Berichte erscheinen in Vierteljahresbänden à 6 Hefte, welche allmählich, jedoch noch vor Schluß jedes Quartals zur Ausgabe gelangen. Die Verpflichtung erstreckt sich stets nur auf einen Band zum Preise von 8 Mark. Wo es das Verständniß fördert, werden Holzschnitt-Illustrationen beigegeben.

Zweiter Band. Zweites Heft.

Berlin, 1882.

Verlag von Gustav Hempel.

(Bernstein und Frank.)

Inhalt des zweiten Heftes.

Seite

Philologie. (Schluß aus dem ersten Heft.) 73

Anthropologie und Völkerkunde. Von Friedr. v. Hellwald 82

Schädelmessungen. — Urheimat der Slaven. — Die angebliche Slavisirung der Hellenen. — Weisbach's Untersuchungen. — Die australischen Botenstöcke und vermeintlichen Schriftversuche. — Heirathssitten der Eingeborenen Viktorias. — Röpstorffs Forschungen über die Schomberg auf Groß-Nikobar. — Die Canadi und Tachtabdschi. — O'Neill über die Makua. — Erdessen in Mexiko. — Neueste Untersuchungen über die Pescheräh.

Botanik. Von Prof. Dr. J. Wiesner 96

Darwin's Tod. — Huxley's Nachruf. — Detlefffen's Untersuchung über die von Darwin behauptete Gehirnfunktion der Wurzelspitze. — Neue Untersuchungen über das Hypochlorin. — Zur Theorie der Assimilation. — Vampyrella. — Große Verbreitung des Vanillin's im Pflanzenreiche. — Fermentorganismen. — Ein neuer Spaltpilz. — Theorie der Schutzimpfung. — Spaltalgen. — R. Hartig's Lehrbuch der Baumkrankheiten. — Eindringen von Rhizome der Quecke in junge Eichenwurzeln. — Vorsichten zur Hintanhaltung des Hausschwammes. — Pilzansiedelungen im Terpenthin. — Das neue botanische Museum der Berliner Universität.

Erfindungen. Von Prof. H. Schwarz 109

Fleisch: überseeischer Transport in Eiskammern; Trocknen, Einsalzen, in Blechbüchsen conserviren. Verdauungsferment der Carica Papaya. — Milchverarbeitung durch Centrifugen. — Wein: Kunstweinfrage, eingedampfter Most. — Bier: moderne Malztennen, Hopfenschwefeln, Ersatz durch Gerbstoff, Hefenbehandlung. — Spiritus: diverse Maischapparate, Gährungsbedingungen, Säuremaischverfahren, Nachtheile fremder Gährungen, Destillationsapparate von Siemens und Ilgen, Entfuselung. — Zucker: Diffusionsmethode, Scheidung durch celloidele Thonerde, Würfelzucker, Melassenverarbeitung auf Spiritus, Verwerthung der Schlempe nach Vincent, Zuckergewinnung aus Melasse mittelst Baryt- Strontian- Kalk- Elutions- und Osmoseverfahren.

Theologie. Von Prof. Dr. Holtzmann 126

Uebergang von der alttestamentlichen zur neutestamentlichen Forschung. — Samuel Davidson und seine Einleitung in das Neue Testament. — Die biblische Kritik in England. — Sparsame Schriftstellerei des Urchristenthum. — Erdmann und der Jakobusbrief. — Holsten und die Paulusbriefe. — Die Echtheitsfrage. — Die Apokalypse. — Thoma und der Johannes im Evangelium. — Beyschlag und die synoptische Frage. — Wittichen, Simons, Weiß und die Markusfrage. — Die nachpaulinische Literatur und die alte katholische Kirche. — Die Petrusbriefe. — Das theologische Lexikon von Holtzmann und Zöpffel.

Symmetrie, der strengsten mathematischen, zugleich äußerlichsten, d. h. Zahlen-symmetrie, ein ganzes Drama (wenn auch nicht alle Dramen) unterwerfen wollen. Man schüttelt den Kopf, Oeri selber thut es; er weiß keinen Rath und keine Erklärung; er kann die Geister nicht beschwören; aber sie sind da, schwarz auf weiß. Die „Zahlen sprechen", und in der That so deutlich, so unerbittlich, daß der Zufall hier ein Wunder erster Größe sein müßte. Es geht freilich nicht überall ganz glatt und eben, aber in der Mehrzahl der Fälle, und diese genügen vollständig, um die Erscheinung (nicht das Gesetz!) klar zu legen. In seinen vor einigen Wochen erschienenen „Beiträgen zum Verständniß der Trachinierinnen des Sophokles" (nach seiner Annahme eine der strengsten Responsionstragödien des Dichters) hat er seine Zahlensymmetrik weiter gesponnen, und zwar zu einem Gewebe, das einen in der That bestrickt. Haben die Alten wirklich ihr Gefühl für Ebenmaß so hoch gesteigert, daß selbst Reihen von hundert und mehr Versen sich streng in derselben Gruppirung wiederholen und genau dieselbe Zahl ausmachen sollten? Wenn ja, warum geschah es denn nicht überall, in der Antigone z. B. nicht? Sollten die dialogischen Partieen (denn nur bei diesen ist die Sache so auffallend) entgegen der gewöhnlichen Annahme dennoch musikalisch komponirt gewesen sein, so daß die gleichen Partieen (wie in Strophe und Antistrophe) sich demselben musikalischen Schema zu fügen hatten? Aber warum dann bei anderen Dramen wieder nicht? ... Uebrigens so schwer es auch fällt, hier sein Credo zu bekennen, so wird man sich noch immer lieber dazu bequemen, als zu dem Glauben an die alles Maß übersteigende raffinirte Künstelei, welche neuesten Datums wieder einmal (nach bekanntem Vorgang, nur in komplizirterem Schematismus) einem römischen Dichter der augusteischen Zeit, dem Vergil (in den Eklogen) aufgezwungen wird, — ein System, zu dessen „Uebersichtlichkeit" (!) die Majuskeln und Minuskeln des lateinischen und des griechischen Alphabets trotz dreifacher Apices kaum mehr ausreichen! — Noch eine, wenn auch litterarische, Bemerkung zu den griechischen Metrikern: Man will gefunden haben, daß ihr jetziger Text auf schlechten Handschriften basire, und daß bessere vorhanden sind; Studemund will demnächst im Verein mit Hoerschelmann das „corpus metricorum graecorum" neu herausgeben. Zu dem bekanntesten derselben, Hephästion, hat sich sogar ein völlig erhaltener Kommentar in England gefunden, also ein bisher ungenanntes und (außer dem Philologen Gaisford) unbekanntes litterarisch-metrisches, von einem Individuum stammendes Denkmal! Einen bedeutenden Beitrag zur Klarstellung hat in neuerer Zeit die musikalische Theorie der Alten erhalten durch das Werk des Belgiers Gervaert: „Histoire et traité de la musique de l'antiquité 1881. 2 Bände." Der Verfasser, der sein Werk unter anderem mit massenhaften ethnographischen Belegen neuerer Zeit ausgestattet hat, ist auch ein gebildeter Musiker; er hat, um das Wesen der antiken Melodie im Verhältniß zum Rhythmus (welcher bekanntlich in der antiken Komposition die oberste Stelle einnimmt) zu erläutern, vorhandenen Rhythmen selbst erfundene Melodieen untergelegt, die nach den Andeutungen der Ueberlieferung und den spärlichen Resten antiker Tonweisen — die vorhandene Komposition zu Pindar's I. Isthmus hält er für echt — kombinirt sind. Von einem gesungenen Horaz will er (im Gegensatz zu O. Jahn und Anderen) nichts

wissen; auch sollen nach ihm die Anapäste im griechischen Drama nicht vom ganzen Chor gesungen, sondern nur vom Chorführer recitativmäßig vorgetragen worden sein. —

Die Literatur ist, neben mancher unnützen Ausgabe, wieder einmal durch ein wirkliches Novum bereichert worden, — durch ein Fragment nämlich des Euripides, das Blas gefunden hat (Rh. Mus. XXXV. p. 290—297), der sich auch durch seine dem Parthenien-Fragment des Alkman gewidmete Mühe verdient gemacht hat. Letzteres hat nun bereits ein ganz anderes Aussehen gewonnen als noch bei Th. Bergk in der dritten Ausgabe seiner Lyr. gr. Es ist bekanntlich nicht lange her, daß die Philologen (durch Weil) mit zwei längeren Novitäten aus den Dramen desselben Dichters bekannt geworden sind. Ein anderes Fragment eines Prosaikers ist von Th. Bergk den Politien des Aristoteles vindicirt und (scharfsinnig wie immer) auf die Verfassungen zur Zeit des Solon und des Klisthenes bezogen worden.

In einer Abhandlung voll profunder Gelehrsamkeit hat Unger den Verfasser der vitae excell. imperatorum, dessen räthselhafte Persönlichkeit den Gelehrten von jeher mindestens ebenso viel zu schaffen gemacht hat, als sein opus den Sextanern, in der Person des Jul. Hyginus nachzuweisen gesucht. Schlimmer ist es dem sogenannten Violarium der Prinzessin Eudocia gegangen, welches vor Kurzem als das Fabrikat eines französischen Gelehrten um die Mitte des XVI. Jahrhunderts erklärt wurde. Zu den nicht neuen, aber sehr beliebten, wenn auch nicht gerade fruchtbaren Gegenständen der philologischen Forschung unserer Tage gehören die Quellenuntersuchungen, d. h. die Nachweisung der von einem Schriftsteller benutzten literarischen Hilfsmittel. Diesmal ist es Polybius, der wieder (und zwar mit seinem 3. Buch) an die Reihe kam. Entscheidende Resultate haben wir bei diesen Untersuchungen so selten herauskommen sehen, daß dem grübelnden Scharfsinn eine andere Direktion zu wünschen wäre, zum Beispiel, um gerade etwas zu nennen, nach dem griechischen Epos, speciell Homer hin. Kiene's Schrift über die „Epen des Homer" ist dem Referenten nicht zu Gesicht gekommen, ebenso wenig Egerer's „Abhandlung über homerische Gastfreundschaft", dagegen, während der Abfassung dieses Berichtes, das Buch von Riese „Entwicklung der homerischen Poesie", das sich, so viel ein rascher Blick in dasselbe erspähen kann, mit einer Reihe von Fragen beschäftigt, geschichtlicher, litterarischer, mythologischer Natur, und unter anderem den verschiedenen Dichtern, die zu Ilias und Odyssee beisteuerten, ihre poetische Selbständigkeit gegenüber der sogenannten Volkssage gewahrt wissen will. Riese geht darauf aus, die „unlösliche Verbindung des dichterischen Stoffes mit den Formen", wie sie vorliegen, zu erweisen. Hat der Verfasser Recht, so wäre also aus der verschiedenen Gestaltung ein und desselben Sagenstoffes nicht auf eine Verschiedenheit in der Sage selber zu schließen, sondern die Phantasie und Willkür des Dichters hätte jene zu verantworten. Das Kriterium der sprachlichen und metrischen Fragen läßt der Verfasser bei seinen Untersuchungen beiseite, auch die Analogien anderer Volkssagen, operirt also bloß mit nationalen und historischen Thatsachen, mit denen er gleichwohl zu sicheren Ergebnissen zu kommen glaubt. (Eines derselben ist z. B. das, daß alle olympischen Scenen in den beiden homerischen Epen nicht ursprünglich sind.) In

manchem Punkt stimmt er mit Kayser (s. unten) überein; in manchem Wesentlichen stellt er sich in Opposition zu Kirchhoff. — Zu dem Werthvollsten, was die Homerlitteratur während der letzten Jahre zu Tage gefördert hat, gehören ohne Zweifel die (fünf) „homerischen Abhandlungen“ von Kayser, welche Usener (1881) in einem Bande vereinigt herausgegeben hat. Sie sind zwar nicht neu, verdienen aber eine erneute und stärkere Beachtung, als ihnen bei ihrem ersten Erscheinen zu Theil wurde. Besonders hervorzuheben ist die Abhandlung über die Wiederholungen bei Homer, worin die Nothwendigkeit genauer Beachtung derselben für die homerische Kritik schlagend nachgewiesen und durch schöne Resultate illustrirt wird.

Kayser, ein Anhänger F. A. Wolf's und G. Herrmann's und Gegner Nitzsch's, dagegen kaum beeinflußt von Lachmann, dessen Liedertheorie ihm nicht zusagte, ist in der homerischen Frage (der er allerdings durch Spengel's Einfluß seit 1843 entfremdet wurde) einer der ersten Kritiker, die gehört zu werden verdienen. Seine Ansicht geht dahin, daß, nachdem die Diaskeuase auch durch Wegschaffen früherer Gedichte die einst getrennten Stücke zu jener Sammlung verbunden hatte, es jetzt unmöglich geworden ist, die Rhapsodien in ihrer Urgestalt zu rekonstruiren. K. nimmt auch den Verlust echter alter Stücke an (wogegen auch Lachmann nichts einzuwenden hatte) und erkennt Einmischung athenischen Nationalstolzes in einzelnen Partien der Ilias. In der Odyssee, „die nicht zur vollen Reife gedieh“, glaubt er das Werk von sechs Dichtern erkennen zu sollen, (nämlich den alten Nostos, die Ankunft im Phäakenland, die Telemachie, das Idyll des Eumäos, die Rache und den Schluß); aber an der Persönlichkeit des Homer hält er fest. Dieser gilt ihm für einen Athener, und hat jedenfalls Buch *H* und *Θ* verfaßt, sowie den Schiffskatalog und sämmtliche Interpolationen der Odyssee. In der Ilias sind echt, d. h. Original, die Bücher *A* bis *H* 16, Nachahmung dagegen die Patrokleia, Teichomachia, Presbeia und Achilleis. Die Redaktion der beiden Epen ist, nach K.'s Ansicht, lange vor Pisistratus gemacht und auf Solon schriftlich fortgepflanzt worden. — Bei Gelegenheit Homer's sei auch erwähnt, daß W. Jordan seiner früher erschienenen Uebersetzung der Odyssee nunmehr auch die der Ilias hat folgen lassen. („Homer's Ilias, übersetzt und erklärt, 1881“.) Die Uebersetzung, wie sich's von einem so sprachgewandten Mann erwarten läßt, fließend, befolgt natürlich das rein accentuirende Princip, gestattet sich aber unerlaubte Licenzen. Daß Daktylus und Trochäus als gleichwerthig genommen werden, darf nicht Regel, sondern muß Ausnahme sein, und Akzentuirungen wie 'Amphimachós fallen geradezu aus dem Prinzip. In einigermaßen begreiflichem Selbstgefühl charakterisirt J. die bisherigen Homerübersetzungen als „Versuche kindlicher Unbeholfenheit“. Es ist nicht Jedermanns Sache, Uebersetzer zu sein; aber gute Uebersetzungen nachempfinden zu können, diese Fähigkeit sollte man sprachgebildeten Philologen zumuthen dürfen. Und doch — welches ästhetische Unvermögen, welche Rustizität spreizt sich oft als Kritik, besonders, wenn die Uebersetzung eine gut- und schriftdeutsche ist, das heißt von dem landläufigen Folterdeutsch möglichst abweicht. „Mancher gute Wurf“, heißt es dann etwa, „vieles aber nur so leicht hingeworfen“ (wir citiren aus Erfahrung!). Ja wohl „leicht hingeworfen“ gilt solchen kritischen Augen für einen Makel (besonders wenn dieses „leicht hingeworfen

sein" das Resultat mühsamsten Nachdenkens ist, dessen Schweißtropfen nur der Eingeweihte und Verständige ahnt); eine recht schwerfällige, mit der Kette der Sklaverei rasselnde „Kunst" würde lieber gesehen! — Von Homer zu Plato ist der Schritt in einem „Vierteljahrsbericht" hoffentlich verantwortlich, besonders wenn man bedenkt, daß beide wenigstens eine große Aehnlichkeit haben: die Anzahl ungelöster Kontroverse, welche sich von jeher an ihre erlauchten Namen knüpfen. Es gibt bei Plato Ersprießlicheres zu thun, als seine Dialoge (wie es neuerdings wieder mit dreien derselben, dem Alkibiades I., Charmides und Protagoras, geschehen ist) mit dem Bau des Dramas (Protasis, Epitasis, Katastrophe) zu vergleichen. So hat denn Wilamowitz eine andere Seite der platonischen Frage frisch und energisch in die Hand genommen. In seinen (mit A. Kießling herausgegebenen) „philologischen Untersuchungen" belehrt er uns, daß „Phädrus" einer der ersten Dialoge Plato's und das Programm der platonischen Schriftstellerei sei, eine Vertheidigung nämlich des *διαλέγεσθαι*, als der einzig richtigen Form wissenschaftlicher Mittheilung. Der Begriff der *φιλοσοφία* sei hier, obschon Plato das Wort nicht erfunden, zum erstenmal von Sokrates urgirt und Sokrates selber als litterarische und philosophische Gestalt von Plato eingeführt worden. Der Dialog sei noch zu Sokrates' Lebzeiten verfaßt; anders „Gorgias", der wegen seiner Schmähungen gegen Demagogen und Demokraten nicht in Athen, dem Athen der Restauration, geschrieben sein könne. Die Bemerkung, daß die platonische Schriftstellerei ihre (dialogische) Form der attischen Tragödie verdanke, ist, wenn auch nicht neu, doch in hohem Grade wahrscheinlich. (Denn die oben erwähnte Nothwendigkeit des philosophischen *διαλέγεσθαι* bedingte keineswegs die Art und Form des Dialoges, welche Plato wählte.) Eine andere Behauptung aber kann höchstens für geistreich, nimmermehr aber für plausibel gelten, die nämlich, daß Plato dem Phädrus für dessen Abfall von seinem Lehrer Sokrates im „Symposion" heimgezahlt habe, allwo er den Phädrus als unbedeutenden Gecken vorführe. Man sollte denken, wenn Plato gelegentlich Rachepolitik in seinen Schriften treiben wollte, so hatte er in demselben „Symposion" mehr Ursache und eine bessere Entschuldigung, sein Ziel sich anderswo zu suchen: in der Person des Komödiendichters Aristophanes. Er hat es nicht gethan, und das ist entscheidend. — Wenn sich die griechische Litteratur in vorliegendem Referat mit diesen spärlichen Notizen begnügen muß, so darf die lateinische billigerweise nicht mehr verlangen, und wir würden sie für einstweilen übergangen haben, wäre uns nicht während des Schreibens ein Beitrag zugegangen, der alle Aufmerksamkeit verdient. Die „Horazstudien" von Theod. Plüß in Basel, eine Reihe theils älterer, theils neuerer, mit Sachkenntniß, aber auch Wärme und feinem Formgefühl geschriebener Aufsätze, die der jetzt üblichen, von Groß und Klein vertretenen chevaleresken Behandlung des römischen Lyrikers mit Erfolg und theilweise mit überzeugender Kraft entgegentreten. Der völlig konservative Standpunkt, den der Verfasser vertritt, — er thut wahrlich wohl nach den Torturen vom ersten bis zum letzten Grad, welchen moderne Prokrustesse an seinem Leibe vollzogen, — ist hier nicht derjenige der Bequemlichkeit, der süßen Gewohnheit und des denkträgen Schlendrians, sondern die reife Frucht mit Liebe und Ernst gepflegter Studien und der dadurch gewonnenen Ueberzeugung. Die

Motivirungen und Analysen der Gedichte vereinigen historischen Sinn mit feinem Kunstverständniß. Wir haben hier einen Horaz, der nicht nach dem Maßstab einer abstrakten, in der Luft schwebenden Poetik gemessen, sondern aus der Umgebung seiner Zeitgenossen, aus den Stimmungen und Strömungen des damaligen politischen Lebens, aus Luft und Licht seiner Heimath erklärt wird. Man darf mit Grund hoffen, daß diese inhaltreichen Blätter manchen Stürmer und Dränger zum Nachdenken, vielleicht auch zur Umkehr von seinem Feldzug veranlassen, der deswegen nicht frivoler ist, weil Viele, sogar Kriegsleute von Distinktion, ihn mitmachen. Damit ist nicht gesagt, daß der Verfasser überall das Richtige getroffen hat; besonders traf er es darin nicht, daß er hier und da zu viel wissen will.

Auf dem Gebiete der Götter-, Helden- und Vorgeschichte (diese läßt sich ja zusammennehmen) ist als gut und klar geschriebenes durchaus lesenswerthes Buch zu erwähnen: die „allgemeine Mythologie" von Fr. Kurts; wäre es nicht eine zweite Auflage, so würden wir ihm gern eine kleine Besprechung widmen, deren erster Satz jedenfalls so lauten müßte, daß sich der Verfasser den Standpunkt und die Aufgabe der Mythologie zu einfach vorstellt. Wohl uns, wenn es so leicht und glatt ginge, wie der Verfasser es meint und in dem Satze ausspricht: „Ohne weitverzweigte Erklärungsversuche und ohne künstliche Kombinationen wird das Verständniß in einfacher Weise vermittelt, mit möglichster Hingabe an das Denk- und Gefühlswesen der Zeiten, in welchem jene Mythenbilder entstanden sind." Bunt und kraus, das ist noch heutzutage die richtige Bezeichnung für jene „Mythenbilder" sowie für ihre Deutungen. Und selbst wenn man geglaubt hat, endlich einmal die Eck- und Grundpfeiler des Tempels gelegt zu haben, welcher nach so und so langer Zeit den Aufbau der wissenschaftlichen Mythologie darstellen soll, so kommt unversehens eine kecke Hand und will selbst jene wieder um- und ausreißen. So belehrt uns J. Lippert: „Die Religionen der europäischen Kulturvölker Lithauer, Slaven, Germanen, Griechen und Römer in ihrem geschichtlichem Ursprung", daß der primitive Mensch sich gar nicht um die Natur und ihre Ausdeutung gekümmert, daß er nur am Menschen beobachtet hat, und zwar besonders das nächst der Geburt Wichtigste desselben, — den Tod. Die Religion begann mit dem ersten Sterbefall; ihre erste Manifestation ist also der Seelenkult, und die Dinge, welche die Seele bei ihrem beliebigen Umherwandern in Besitz nimmt, sind Fetische. Mit den sogenannten Naturmythen ist es also nichts (das heißt doch wohl einen Eck- und Grundpfeiler umreißen?) — Und Zeus? — Zeus, der lichte Himmelsgott, jener Djaus der Indogermanen, beinah die einzige leuchtende Göttergestalt, welche der kühle Glaube der Nichtvergleicher als aus der Urheimath stammend anerkannt hat? Zeus ist ein Himmelsfetisch und heißt so viel als Ahnherr. Die Tempel sind ursprünglich nichts als „Todtenhütten" und schließen sich an den Begriff des Grabes an; als solche, d. h. als Wohnstätten des Geistes (der Verstorbenen) treten sie nirgend so klar hervor als in Etrurien. Die dem Seelenkult folgende Stufe ist der Ahnenkult; auch der hebräische Jahve ist nichts weiter als eine Ahnenseele. — Daß dem Ahnenkult in den Religionen der Völker sowohl in früherer Zeit als auch heutzutage ein Antheil beschieden ist, kann nicht geleugnet werden; aber daß er in dieser Verallgemeinerung sogar an die Spitze der Ent-

wicklung gestellt und andere viel wichtigere Erscheinungen ignorirt, daß die erdrückenden Naturgewalten, die riesenhaften Zwingherrn des Menschengeistes mit dem Federkiel beiseite geschoben werden, das ist neu und kühn bis zum Extrem. Einstweilen ist uns für den alten Olympier noch nicht bange. —

Auch hier begegnet uns wieder Wilamowitz in der schon oben erwähnten Schrift, durch die ein starker kritischer Hauch weht; dieser fegt z. B. den Theseus aus der Zahl der attischen Heroen weg und macht ihn zu einem trözenischen; aus dem Sagengewebe, das die Gestalt des Theseus umflicht, sollen nur zwei Stücke, der Raub der Helena und der kretische Zug, vorsolonisch, die Bändigung des marathonischen Stiers nur eine Doublette der Heraklesthat sein. Auch der συνοικισμὸς von Athen, der sich an den Namen des Theseus knüpft, fällt dahin, dahin ferner die Pelasgergemeinden auf der Burg, die Jonier vom Ilissus, die Thraker vom Museion, die Karer und die Leleger vom Demos Melite, — es sind eitel Fabeln ohne historischen Kern. Die Pelasger überhaupt, als Volksstamm, verschwinden von der historischen Bildfläche; sie sind ein bloß „relativer Volksbegriff"; sie sind überall da, um vertrieben zu werden, also nur vorhanden in Bezug auf ein anderes Volk; inhaltlich ist das Wort πελασγὸς völlig gleich mit βάρβαρος.

Das (gewöhnliche) Correlat zu den nicht substantiellen Pelasgern sind die Jonier; die von ihnen ausgetriebenen und ausgerotteten Bevölkerungen in Lemnos, Thessalien u. s. w. werden aber unter dem Generalnamen Pelasger zusammengefaßt. Ganz entsprechend haben auch die Dorer ihr Correlat; wo sie erobernd und aufräumend erscheinen, da sind die Dryoper („Eichenmänner") das unterliegende Element. Was W. ferner über die Thraker sagt, würde (vorausgesetzt, daß es sich erweisen läßt!) mit einemmal ein volles Licht auf einen bisher so räthselhaften, dunkeln Punkt der hellenischen Geschichte werfen. Nämlich W. läßt (was zwar nicht neu ist, s. unten) die früheren Thraker, welche den Priesterstaat in Eleusis herstellten, aus denen ferner die vorhistorischen heiligen Sänger, ein Orpheus, Eumolpus u. s. w., hervorgingen, ein ganz anderes Volk sein als die späteren halbbarbarischen Thraker, die, als Θρεῖκες oder Θρήικες mit jenen, den Θρᾶκες, auch gar nicht homogen sind. Die Θρᾶκες sind natürlich echte Hellenen, die Θρήικες dagen nicht. Orpheus und Gefolge sind in Athen zu Hause, und der Priesterstaat Eleusis verwächst mit dem Kriegerstaat Athen zu einer staatlichen Gemeinschaft. — Fatal für diese Ansicht ist der thrakische Olymp und die thrakische Musenlandschaft Pierien! — Auch über die Aeoler weiß der Verfasser allerlei zu berichten: Ein Theil derselben wurde von den Böotern und Thessalern, die von Norden herkamen, verdrängt und ging nach Asien; die Zurückbleibenden erhielten den Namen Kadmeer (die phönizische Kolonie von Theben ist eine Fabel) oder Gephyräer, auch Graer (Gras = König); ihr Land hieß Graskè. Die Aeoler reichten einst bis ans Westmeer (jonische Meer) und die Acheloosmündung; daher denn bei den Römern die Hellenen Graeci hießen; dieser im Mutterland zurückgebliebene Theil ging unter in der thessalisch-dorisch-böotisch-ätolischen Völkerwanderung.

Ueber die „Anfänge Rom's" liegt eine neue Untersuchung vor, von Pohlmann. Der Verfasser sucht die beiden Fragen zu beantworten: In welcher Weise ist Rom entstanden? und warum gerade an diesem Punkt? Während nach Mommsen's Ansicht das älteste Rom ein Konglomerat aus einer Anzahl von

Campagnadörfern war, deren Bewohner sich am Palatin ansiedelten, will P. in den einwandernden Italikern gelernte Städtegründer erkennen (gerade wie Helbig dies für die Italiker der Poebene nachgewiesen hat) und läßt sie am Tiber bereits Ansiedlungen vorfinden. Daß aber die Lage Rom's eine gesunde gewesen, dürfte gegenüber der Aufstellung Mommsen's und Anderer kaum aufrecht zu erhalten sein. Rom war von jeher ein Fieberneſt (vgl. Jordan's „Topographie von Rom"); schon Zeugnisse des Alterthums bestätigen dies. Also nicht das Klima konnte die Wahl der Oertlichkeit bestimmen, auch die Produktivität des Bodens kam nicht in Betracht, sondern einzig und allein die schützende Lage, welche mit ihren gegen den Tiber vorspringenden Tuffhügeln eine natürliche Festung war gegen die Einfallsgelüste der Etrusker und der sabinischen Bergbewohner. Vollends sind merkantile Rücksichten (die Verkehrsstraße des Tiber u. s. w.) als maßgebend oder gar entscheidend zurückzuweisen. Der Verfasser macht mit Recht gegen diese Annahme geltend, daß dergleichen volkswirthschaftliche Erwägungen zu den Kulturzuständen jener Stufe nicht passen wollen.

Die „römische Republik" mußte natürlich in der „Weltgeschichte" von L. Ranke (1882, 2. Thl.) eine hervorragende Stelle einnehmen, und der berühmte Verfasser vertritt, besonders für die ältere Geschichte, einen von der neueren Forschung unverrückten und unbeirrten Standpunkt. Diese ältere Geschichte ist für R. allerdings nicht das Thatsächliche, aber doch auch kein Gedicht, sondern eine an Wahres anknüpfende Erinnerung einer relativ durch den Spiegel des Volksgeistes hindurchgegangenen Wahrheit. Der Gegensatz gegen Mommsen ist scharf markirt, und doch die Befürchtung ausgesprochen sich zu tief in das Sagenhafte, „welches symbolisch geworden sei", zu verlieren. R. glaubt ferner den religiösen Zug als einen entscheidenden in der Volksphysiognomie der Römer kräftig urgiren zu sollen. Der Fortschritt des Volkes bewegt sich, nach ihm, innerhalb der Gegensätze von Occident und Orient, Römerthum und Barbarenthum Hellenismus und Judenthum (Polytheismus und Monotheismus). Trotz allem Mitgefühl, womit wir einzelne der Völker in ihrem Kampfe gegen das übermächtige, in Gestalt der ehernen Kriegs- und Staatskunst Roms erscheinende Schicksal begleiten, ist es ein Glück zu nennen, daß die Römer Meister auf den Schlachtfeldern blieben; denn es waren Siege der Kultur gegen die Barbarei. Auch in der Auffassung durchaus historischer Zustände und Persönlichkeiten tritt der Gegensatz zu der modernen Geschichtschreibung oft schneidend hervor; man vergl. die Schilderung des Pompejus und vollends die milde Beurtheilung Cicero's, dem es hoch angerechnet wird, daß er zwischen den kämpfenden Gewalten einen Mittelweg fand, auf dem er sich behaupten und die Idee des Rechten und Guten vertheidigen konnte. —

Von M. Duncker's „Geschichte des Alterthums" sind endlich auch die beiden Bände der griechischen Geschichte, sorgfältig revidirt, erschienen. Von der früheren Bearbeitung unterscheiden sie sich besonders dadurch, daß die in den letzten Decennien so vielfach bereicherte Kenntniß des Morgenlandes für dieselbe möglichst verwerthet wurde. So sind, beispielsweise, die Bauwerke und Kunstdenkmäler des alten Griechenlands in ihrer Anlehnung an den Orient motivirt und geschildert. Die Griechen selber — wie auch die Römer — läßt D. vom Norduser des

schwarzen Meeres her das Donauthal aufwärts nach ihren Wohnsitzen gelangen, während Andere (so A. Schäfer) sie vom armenischen Gebirge her den Weg durch Kleinasien über die pontische Durchfahrt nehmen lassen. Diese stützen sich darauf, daß nur durch diese Annahme sich die Spuren der fast verschollenen Kaukonen in Vorderasien erklärt finden, ebenso das Vorkommen der Thraker in Asien und der Nordküste des ägäischen Meeres entlang bis zum Olymp, und der Umstand, daß die Phryger einen wesentlichen Bestandtheil der Macedonier bildeten. (Auch hier wird zwischen den genannten Thrakern und den nördlicher wohnenden, halbbarbarischen unterschieden.) — Eine eigenthümliche Ansicht hat sich D. über das spartanische Doppelkönigthum gebildet; er hält es für hervorgegangen aus dem *συνοικισμός* zweier dorischer Gemeinden, einer nördlichen und einer südlichen; das Werk des Lykurgos ist dann der Kompromiß zwischen den Königshäusern und dem Herrenstande der beiden Gemeinden. Nach anderer Ansicht ist das Doppelkönigthum nicht jünger als die Niederlassung der Dorer im Eurotasthale und die sogenannte lykurgische Gesetzgebung ist nicht ein Kompromiß zweier Gemeinden, sondern findet ihr Gewicht in der Stiftung des Raths der Alten und in der Heeresordnung. — Die für die griechische Geschichte so wichtige, bei aller Knappheit so inhaltreiche Schrift von A. Schäfer: „Abriß der Quellenkunde der griechischen Geschichte", ist nunmehr, nachdem sie mit dem weiteren Titel „Abriß der Quellenkunde der griechischen und römischen Geschichte" in neuer Auflage (1881) erschienen war, bereits in dritter Auflage herausgekommen. Sie bildet schon insofern, abgesehen von anderen Vorzügen, eine willkommene Ergänzung jeder griechischen und römischen Litteraturgeschichte, als das Material zur Kenntniß der Quellen (bezw. Schriftsteller) aus diesen selber entnommen und wörtlich mitgetheilt wird. — Die spezielle Chronologie hat einen werthvollen Zuwachs erhalten durch den aus dem Nachlaß von O. E. Hartmann von Lange herausgegebenen „römischen Kalender", der sich in vielen wichtigen Punkten gegen die Beweisführung Theod. Mommsen's kehrt. Völlig unerquicklich ist jedoch eine Schrift über „das Geburtsjahr Christi" von Florian Rieß (allerdings schon 1880 erschienen, aber jetzt noch durch eine Warnung zu kennzeichnen). Der Verfasser, ein Jesuit, glaubt mit großem Aufwand historischer, archäologischer, astronomischer und chronologischer Gelehrsamkeit beweisen zu können (wahrscheinlich auch zu sollen), daß die Kirche mit Recht den 25. Dezember 752 nach Gründung Rom's als den Geburtstag Christi angenommen habe. Es thut weh, zu sehen, wie ein so schöner und seltener Verein von Kenntnissen an eingefleischten kirchlichen Vorurtheilen vergeudet wird.

Eine Anzahl von neuen Schriften (auch englischer Philologen, so eine Ausgabe der Kranzrede des Demosthenes, eine solche des Ovidischen „Ibis", ein »manual of greek historical inscriptions«, ein neuer Band des Aristophanes, dessen Herausgeber übrigens, Blaydes, in Deutschland keine Lobredner finden will, u. a.) kann hier, weil erst während des Schreibens uns zugänglich geworden, keine Erwähnung mehr finden, und auch die jedenfalls wichtige Publikation der ältesten griechischen Inschriften mit Ausschluß der in Attika gefundenen attischen (von Roels) muß sich mit dieser Anführung begnügen. Dagegen sei es hier gestattet, noch einiges Archäologische zu berühren, um so eher, als die früheren Schnitzel sich aus Versehen in die 1. Lieferung der „Vierteljahrsberichte" verirrt haben

(S. 59) und dieses Gebiet von nun an einem Anderen, Berufeneren anvertraut werden soll. — Vor Allem scheint erwähnenswerth der in dritter Auflage erschienene dritte Halbband der Overbeck'schen „Geschichte der griechischen Plastik", in welchem natürlich die olympischen Funde, der Zeustempel, und was sich daran knüpft, die Nike des Paionios, der Hermes des Praxiteles, dann die Funde in Ephesos eine Besprechung gefunden haben. Das leider nicht ganz unversehrte Bild des Hermes ergänzt O. so, daß er ihn in der rechten Hand eine Traube halten läßt, mit welcher er den jungen Dionys versuchen wollte. — Zu des Praxiteles großem Kunstgenossen und Nebenbuhler Skopas will, was in Ephesos bisher zu Tage gefördert ist, nicht passen. — Als verdienstliche Arbeit wird bezeichnet die Publikation von Fröhner: »Terres cuites de l'Asie mineure«. Sie behandelt die in Tarsos, Smyrna, Phokäa, Gryneion, Kyme, Ephesos u. s. w. gefundenen Thonfiguren, welche seit Alexanders des Großen Zeiten in Schwung kamen; es ist dieselbe Art, wie sie im Mutterlande Tanagra so überaus reich vertritt: von größerem und kleinerem Maß, die nackten Theile des Körpers gefärbt und vergoldet, die Sujets vorzugsweise mythologisch (Aphrodite, Eros, Dionysos u. s. w.), Bestimmung und Bedeutung derselben jedoch dunkel.

Von A. Milchhöfer ist eine schätzbare Schrift „die Museen Athen's" erschienen, die nicht bloß (wie der Katalog v. Sybel's) für Fachleute bestimmt ist, während die Kataloge von Kekule und Heydemann wegen des mit den Kunstwerken vorgenommenen Ortswechsels dem Bedürfniß nicht mehr entsprechen konnten. — Mit nächstem soll (nach einem vorläufigen Bericht) eine größere Publikation von Conze, Humann und Bohn über die Ergebnisse der Ausgrabungen zu Pergamum erscheinen. — Unter den letzten Entdeckungen auf dem Boden von Olympia möchte wohl eine der ersten Stellen einnehmen diejenige der Basis, welche das berühmte Zeusbild trug; sie mißt in die Länge 6,50 Meter und 9,50 in die Tiefe (aber wie hoch?), das Material ist schwarzer Kalkstein. Bereits sechs der Thesauri (Schatzhäuser) sind nun soweit bloßgelegt, daß sie restaurirt werden können; ferner ist die Länge des olympischen Stadiums nun genau gemessen und der Fuß ($= \frac{1}{600}$ des Stadiums) auf 0,3205 Meter (also etwas größer als der attische) fixirt worden. Bei diesem Anlaß mag erwähnt werden, daß neulich die Berechnungen von Hultsch, der eine Reihe von Maßstäben antiker Tempel aufgestellt hat, von Dörpfeld als höchst problematisch angefochten worden sind. D. meint, statt bei einem und demselben Tempel verschiedene Maßstäbe anzunehmen, sollte man sich darauf beschränken, sichere Fundamente zum Aufbau einer antiken Metrologie zu legen, und dies könne nur so erreicht werden, daß zunächst die hauptsächlichsten Dimensionen der erhaltenen alten Tempel im Metermaß bestimmt und dann diese Werthe sämmtlich verglichen, keineswegs aber Bauwerke, von denen nichts erhalten ist, oder deren Ueberreste keine genaue Messung gestatten, zu diesem Zweck verwendet werden. Zum Schluß noch sei der Wunsch ausgesprochen, daß die Vollendung des als epochemachend und phänomenal bezeichneten groß angelegten Werkes »Histoire de l'art dans l'antiquité«, von Perrot und Chipiez nicht lange möge auf sich warten lassen.

Basel. J. Mähly.

Anthropologie und Völkerkunde.

Seit meinem letzten Berichte über die Fortschritte der Anthropologie und Ethnologie sind aus dem Gebiete der ersteren dieser Disziplinen nur einige wenige Arbeiten zu erwähnen. Wenn wir von Topinard's verdienstlichem Aufsatz über den Winkelhaken für Schädelmessungen an Lebenden absehen, so verdienen wohl Th. Chudzinski's Beiträge zum Studium der Muskelvariationen in den verschiedenen Menschenrassen an erster Stelle bemerkt zu werden. Dieselben beruhen auf Untersuchungen, welche der Verfasser an einundzwanzig Individuen, mit wenigen Ausnahmen alle dem Negerstamme angehörig, angestellt hat. Das neueste Heft der Pariser Revue d'anthropologie bringt den Anfang dieser interessanten Arbeit, auf deren Fortsetzung und Schluß man mit Recht gespannt sein darf. In dem nämlichen Hefte begegnen wir auch einer kurzen Notiz über die „ektromelischen Monstra", die aus der Feder des unvergeßlichen Broca stammt, leider aber nur ein Bruchstück ist und wahrscheinlich schon mehrere Jahre vor seinem Tode abgefaßt wurde. Welch hoher Werth übrigens allen Arbeiten dieses Altmeisters der Anthropologie zukommt, geht wieder so recht aus der umständlichen Untersuchung hervor, welche der treffliche Dr. Emil Schmidt in Essen der Bestimmung der Schädelkapazität in dem kürzlich ausgegebenen Supplementbande des „Archivs für Anthropologie" gewidmet hat. Nach einer sorgfältigen Prüfung der verschiedenen hiezu in Verwendung stehenden Methoden kommt Dr. Schmidt zu dem Endergebnisse, daß dem Broca'schen Verfahren, die Schädelkapazität zu bestimmen, vor allen übrigen der Preis zuzuerkennen sei; denn es ist nicht nur die praktisch ausführbarste, sondern vor allem die präziseste von sämmtlichen angewandten Methoden.

Viel reichlicher fließt das Material auf dem Felde der ethnologischen Forschung. Um gleich mit unserem eigenen Welttheile zu beginnen, gedenke ich des im Leipziger anthropologischen Verein gehaltenen Vortrags des Professors Leskien über die Urheimath der slavischen Stämme. Mit dem Hinweise, daß die slavische Völkerwanderung die letzte aller europäischen Völkerwanderungen repräsentirte, ging der berühmte Linguist zunächst auf die Frage ein, wo der Ursitz der slavischen Völkerstämme zu suchen sei. Mit Benutzung der Angaben von Herodot und Tacitus sucht er als Südgrenze der slavischen Urheimath den Breitegrad von Kijew hinzustellen, indessen die Nordgrenze nicht über die Zone von Riga bis Nischnij-Nowgorod sich erstreckte. Im Osten dehnten sie sich jedenfalls nicht über den Don aus, während bis zum ersten nachchristlichen Jahrhundert Weichsel und Karpathen die Westgrenze abgaben. Die Ausbreitung der Slaven hängt mit der germanischen Völkerwanderung zusammen und beginnt etwa mit dem dritten Jahr-

hundert, wo sie zwischen Elbe und Weichsel einwandern. Gleichzeitig verschwinden die Sarmaten, eranische Stämme, welche späterhin die Sitze der ebenfalls eranischen Skythen einnahmen. In der ersten Hälfte des sechsten Jahrhunderts wohnen Slaven um die Karpathen und beginnen gegen die untere Donau vorzudrängen, wo Justinian 531 die „Slavonen" abwehrt. Während der Westzweig der Slaven den Deutschen botmäßig wird, dringt der Ostzweig weit in Süddeutschland vor und befindet sich am Ende des sechsten Jahrhunderts im Kampf mit den Bayern. Nachdem sie bereits in der West-Balkanhalbinsel festen Fuß gefaßt hatten, besetzen sie am Beginn des siebenten Jahrhunderts Thrakien (Bulgarien) und beginnen allmählich bis zum zehnten Jahrhundert den gesammten Peloponnes, einige wenige Küstenstädte ausgenommen, zu slavisiren. Von 600—900 datirt sich demnach die Zeit ihrer größten Verbreitung. Vom Ende des zehnten Jahrhunderts an werden sie allmählich zurückgedrängt, indessen der Norden Rußlands und in der Neuzeit Asiens ein weites Gebiet für Slavisirung abgeben.

Da so eben der Slavisirung des Peloponnes gedacht wurde, so liegt uns die Verpflichtung ob, vor einer allzu weit gehenden Ausdehnung dieser Annahmen nachdrücklichst zu warnen. Bekanntlich suchte schon vor einem halben Jahrhundert Fallmerayer, der „Fragmentist", zu beweisen, daß das Geschlecht der alten Hellenen total ausgerottet sei; er behauptete, daß im Innern des ganzen Festlandes sich keine einzige Familie befindet, deren Ahnen nicht entweder Slaven, Arnauten, d. h. Albanesen, Franken oder gräzisirte Asiaten gewesen. Entgegen diesen Behauptungen hat nun der große Wiener Slavist Professor Miklosich nachgewiesen, daß das Neugriechische vom Slavischen nur eine unbedeutende Anzahl von Wörtern entlehnt hat, und daß der Einfluß des Slavischen auch auf die Syntax des Neugriechischen als ein bedeutungsloser bezeichnet werden muß. Auch ist die Sprache der Inselgriechen von allen slavischen Beimengungen fast ganz frei geblieben. Indeß können nur kraniologische Studien nebst anderen anthropologischen Erhebungen darüber Aufschluß gewähren, ob das slavische Blut in den Adern der Neugriechen vorherrscht. Die Slaven sind nämlich alle brachykephal; die alten Hellenen aber waren ein vorwiegend dolichokephales Volk. Nun hat Dr. Weisbach in Konstantinopel, das verdiente und gelehrte Mitglied der österreichischen Novara-Expedition, die Schädelform der heutigen Griechen genau untersucht und dazu 95 Schädel erwachsener Männer benutzt, welche aus den verschiedensten von Griechen bewohnten Gegenden stammen, und zwar 50 aus Europa und 45 aus Kleinasien, mit Ausnahme von je 1 von der Insel Patmos und den Dardanellen. Aus Weisbach's sorgfältigen Messungen geht nun hervor, daß die Neugriechen im ganzen ein mesokephales Volk sind und daß es im europäischen Griechenland 42 pCt., in Anatolien 42,99 pCt. Dolichokephale gibt. Die These Fallmerayer's hat also durch die Kraniologie keine Bestätigung gefunden in so fern, als die alten Schädeltypen keineswegs ausgerottet sind, sondern noch beinahe die Hälfte des Volkes ausmachen, welches aber immerhin die Spuren zahlreicher Mischungen erkennen läßt.

Die historische Seite der hier besprochenen Frage findet ihre Beleuchtung in einer größeren Arbeit des hochverdienten, leider zu früh der Wissenschaft entrissenen Reisenden Guillaume Lejean (gest. am 8. Februar 1871) über die

„Völker der Balkanhalbinsel", welche die Pariser anthropologische Gesellschaft aus dem litterarischen Nachlasse dieses genauen Kenners des Orients und insbesondere der Türkei so eben zu veröffentlichen beginnt. Wir müssen uns vorbehalten, auf diese synthetische Arbeit zurückzukommen, wenn sie einmal vollständig publizirt uns vorliegen wird. Dagegen möchten wir uns von Griechenland nicht verabschieden, ohne auf Dr. Bernhard Ornstein's höchst interessante Abhandlung über die physischen Verhältnisse Griechenlands und seiner Bewohner zu erinnern, worin der Autor, Chefarzt der hellenischen Armee in Athen, gestützt auf langjährige Beobachtungen, den Nachweis erbringt, daß die individuelle Lebensdauer in Griechenland eine relativ höhere sei als in den meisten Ländern Europas. —

Die Rückkehr Professor Bastian's von seiner großen ostasiatischen Reise hat uns mit einer Menge neuen Materiales bereichert, das jetzt allmählich ans Tageslicht gelangt. In meinem letzten Berichte gedachte ich nur flüchtig der australischen „Botenstöcke", in welchen der gelehrte Berliner Professor ein primitives Schriftsurrogat der dortigen Schwarzen erblicken will, die ich in meiner „Naturgeschichte des Menschen" als ohne Frage auf der allertiefsten menschlichen Gesittungsstufe stehend bezeichnen zu dürfen meinte, — und nach dem damaligen Stande unseres Wissens, wie ich glaube, mit Recht. Läßt sich aber bei diesen Australiern ein Schriftsubstitut nachweisen, so kommt leicht ersichtlich alles ins Purzeln, und der obige Ausdruck wäre entschieden zurückzunehmen. Die Sache ist, wie man sieht, von hoher ethnologischer Bedeutung. Ganz zufällig hörte Bastian in Cooktown von dem ausgedehnten System von Signalen sprechen, wodurch sich die australischen Stämme (besonders am Dawson) auf weite Entfernungen hin verständlich zu machen wüßten, von in Bäumen eingeschnittenen Zeichen (ähnlich den in Höhlen angetroffenen Malereien), von Verzierungsformen u. dgl., und dann wurden auch einander zugeschickte Briefe erwähnt. In Brisbane erhielt Bastian eine unverhoffte Bestätigung dieser Aussagen, und endlich lernte er drei solche Botenstöcke aus Westaustralien kennen. Seither sind noch weitere Exemplare dieser Briefhölzer bekannt geworden, und J. Dawson schreibt darüber in seinem neuen Buche »Australiae aborigines«: Es gibt zwei Arten von Botenstöcken; die gewöhnlichere besteht aus einem Holzstück, etwa 15 cm lang und 2,5 cm im Durchmesser, mit fünf oder sechs Seiten. Eine derselben bezeichnet in Einkerbungen die Zahl der Stämme, die einberufen werden sollen, die andere die Zahl der Männer aus jedem. Die Zeichnung zeigt auf der einen Seite den gewöhnlichen Speerwerfer, der bei bedeutsamer Gelegenheit für Stammesberufungen verwandt wird, demgemäß bezeichnet. Diese Botenstöcke rufen unwillkürlich eine alte Erinnerung wach an die sogenannten „Schulzenstäbe", deren besondere Namen in der Kassubei und in Pomerellen die „Klucke" und in Littauen die „Kriwule" sind; sie haben Herrn A. Treichel zu einer höchst lesenswerthen Abhandlung veranlaßt. Die Sitte, daß der Dorfschulze, wenn eine Gemeindeversammlung stattfinden soll, einen Stock bei den Bauern, mit natürlich vorher festgesetzter Reihenfolge, herumschickt und dazu einladet, ist eine weit verbreitete, und in Pomerellen ist jeder Bauer, welchem der Stock überbracht wird, verpflichtet, ihn sofort bei Strafe dem Nachbar zuzustellen.

Um jedoch nach dieser naheliegenden Abschweifung zu den Australiern zurückzu-

kehren, sei erwähnt, daß Dr. Kortum in Cooktown noch ein anderes Seitenstück zu den gedachten Botenstöcken in Erfahrung brachte. Einer seiner Patienten, in dem Hospital zu Cooktown, ein Halfcast-Abenteurer, wie sie auf den Inseln der Torresstraße ihren Lebensunterhalt suchen, wollte seinen Angehörigen einen Auftrag für den Verkauf von Paradiesvögeln geben und schürzte deshalb Knotenschnüre zusammen, die er einem dorthin Abreisenden mitgab. Also neben Kerbungen noch die andere der primitiven Vorstufen, die auch den Chinesen als Vorläufer der Schrift bekannten Knoten, die bei den Peruanern nicht nur zu Rechnungen dienten (wie schon die Strohhalme der Kongo-Neger und sonst überall), sondern sich bis zur Fähigkeit weiterer Mittheilungen entwickelt hatten, während die dort, nämlich in Peru, ebenfalls vorkommenden Felszeichen ziemlich auf der Stufe der „Kuskowim" stehen geblieben waren, ehe mit der Kenntniß von Alphabeten fernere Anregung gegeben wurde. Die Hauptfrage bei vermeintlichen Schriftzeichen oder deren Substituten bleibt indeß stets, ob sie neben mnemotechnischen Hilfen (wie die Wampun u. s. w.) auch die des Selbstsprechens leisten können. Uebrigens wäre es meiner Ansicht nach sehr voreilig, aus dem vorgetragenen Falle, welcher ja einen Mischling mit Europäerblut betrifft, auf die Kenntniß oder einen ausgebreiteten Gebrauch der Knotenschrift bei den unvermischten Stämmen Australiens schließen zu wollen.

Daß man letztere, trotz der Botenstöcke, doch für einen der in Gesittung noch am tiefsten stehenden Menschenstämme zu erklären berechtigt ist, zeigen ihre überaus rohen Heirathssitten. Eine eigentliche Heirath im wirklichen Sinne des Wortes existirt nach Brough Smyth, dem wir eine ungemein werthvolle Arbeit über die Eingeborenen Viktorias verdanken, gar nicht. Die der Ehe vorausgehenden Akte können ganz unmöglich als Riten oder Zeremonien aufgefaßt werden. Die Männer erwerben ihre Weiber durch ein bequemes Tauschsystem, manchmal durch Eroberung und anderemale durch Raub. Wie dem aber immer sei, die Gattin hat nicht Ursache, sich darüber zu erfreuen. Die Männer beanspruchen, über ihre weiblichen Verwandten zu verfügen, und nicht selten legt sich ein Greis von 60—70 Jahren noch ein zehn- bis zwölfjähriges Mädchen zu. Ist der Vater allein am Leben, so hat er das Verfügungsrecht über seine Töchter; ist er todt, so steht dieses dem ältesten Sohn über seine Schwestern zu; gibt es keinen Sohn, so tritt ein Onkel oder Vetter auf und vertauscht sie gegen andere Weiber, welche seine Gattinnen werden. Ausnahmsweise vereinigen sich die Stammesältesten und bestimmen, wem das junge Weib zufallen soll.

Der Vater eines dreizehn- bis vierzehnjährigen Mädchens trifft seine Vereinbarungen mit einem älteren Mann, und wenn alles in Ordnung ist, wird das Mädchen aus der Hütte geführt und verständigt, daß ihr Gemahl, den sie vielleicht nie gesehen, ihrer harre. Der Vater versieht sich mit seinem Speer, seinem Messer und seinem „Waddy" oder Keule, für den Fall eines Widerstandes seitens der Tochter. Zeigt sich diese in der That widerspänstig, so versetzt er ihr einige Lanzenstiche und bringt sie schließlich durch einen Keulenhieb auf den Kopf zur Ruhe. Ihr Geschrei hat die ganze Ansiedelung herbeigelockt; aber der strenge Herr Vater kennt seine Pflicht. An den langen Haaren schleift er sein Kind zur Hütte des bestimmten Gatten. Auch dieser behandelt sie nicht besser:

will sie sich verbergen, so schlägt er sie in brutaler Weise mit dem Waddy auf den Schädel; weigert sich aber das Mädchen, sich ihm hinzugeben, so entsteht ein Aufruhr, den nur die Autorität der Aeltesten zu beschwichtigen vermag. Etwaige frühere Liebhaber des Mädchens greifen zu den Waffen, und während des Kampfes flüchtet die Gequälte zu ihrer Mutter, aber nur, um nach Beendigung des Raufhandels wieder nach der „Gunjah" ihres Bräutigams geschleift zu werden. Ein Fluchtversuch von dort trägt ihr einige Speerstiche in die Beine oder den Fuß ein, welche sie marschunfähig machen. Endlich ergibt sie sich in ihr grausames Geschick.

Man sollte nun meinen, daß derart geschlossene Ehen ein übles Ende nehmen. Mit nichten! Häufig werden sich die beiden Gatten sehr zugethan. Uebrigens hat die Ehe keine Giltigkeit auf Lebensdauer. Stirbt eine Frau, so nimmt mitunter der Wittwer ihre Schwester zurück, die er früher gegen die Verstorbene vertauscht hatte. Auch wechseln die Australier ihre Weiber für eine bestimmte Zeit; dies nennen sie „Be-ama". Es gibt Fälle, in welchen diese Frist nur einen Monat dauert. Die Mädchen werden schon im frühesten Kindesalter verlobt; ja, es ist vorgekommen, daß solche Verlobungen bedingungsweise noch vor der Geburt stattfanden. Ist das Kind ein Mädchen und sein Zukünftiger stirbt vor der Zeit, so gehört es seinen Erben. Ein Australier gilt als in angenehmen häuslichen Verhältnissen lebend, wenn er drei bis vier Weiber hat. Zwei Frauen sind nicht selten; viele müssen sich aber mit einer einzigen begnügen. Ein sehr fettes Weib hat in ihren Augen einen solchen Reiz, daß dasselbe beständig in Gefahr steht, gestohlen zu werden, wäre es auch noch so alt und häßlich. Unglücklich ist aber jener Mann, welcher keine weibliche Anverwandte zum Austausch gegen andere Weiber besitzt. Nicht nur muß er für seine eigenen Bedürfnisse selbst sorgen, sondern er lebt auch unter dem steten Verdachte jener, welche zwei oder drei Frauen zu hüten haben. Man besorgt stets, er werde mit Gewalt ein Mädchen aus einem anderen Stamme rauben und damit einen Krieg heraufbeschwören. In solchem Falle findet die Entscheidung über das geraubte Objekt häufig durch eine Art „Gottesgericht" statt. Bleibt der Räuber in einem gegen ihn veranstalteten Kampfe Sieger, so darf er seine Beute behalten. Oft aber verschwinden zwei junge Leute gleichzeitig aus ihren Hütten; es sind dies Liebende, welche gemeinsam geflohen. Sie werden zwar verfolgt, aber kaum ernstlich, und nach wenigen Tagen führt der junge Mann das Weibchen in seine Hütte, wo sie bald mit den Frauen seines Stammes vertraut wird. Obwohl es irrig wäre, das Eheleben der Australier, wie es sich nach den neuesten Forschungen Brough Smyth's darstellt, als Promiskuität zu betrachten, so steht dasselbe doch in Bezug auf die Anbahnung des Zusammenlebens auf einer ungemein niedrigen Stufe. Bei einigen Stämmen des Nordens gibt es Weiber, die sich den gröbsten Ausschweifungen und gewerbsmäßiger Prostitution hingeben, und bei anderen würde Einer für ungastlich gelten, welcher dem Gastfreunde nicht seine Frau zur Verfügung stellte. Brough Smyth hält diese Sitten allerdings für modern und für Folgen der Berührung mit der europäischen Zivilisation; es ist indeß zu bemerken, daß dieselben auch bei solchen Naturvölkern im Schwange sind, wo der letztere Verdacht völlig ausgeschlossen bleiben muß. —

Funkelnagelneu sind auch die Mittheilungen, welche wir Herrn F. A. v. Roepstorff über die Bewohner der Nikobaren und insbesondere über den Volksstamm der Schombeng auf Groß-Nikobar verdanken. Daß im Innern dieses Eilandes ein besonderes Völkchen lebe, wußte man schon lange; doch waren über dasselbe die fabelhaftesten Gerüchte im Umlauf, und Niemand war noch mit demselben zusammengekommen. Herr v. Roepstorff unternahm nun seit 1873 wiederholte Expeditionen nach Groß-Nikobar, um die Schombeng kennen zu lernen, und war auch insofern vom Glück begünstigt, daß er mit mehren Individuen dieses Volkes in Verkehr treten konnte.

Auf seiner letzten Exkursion 1880, deren Resultate so eben in der Berliner Zeitschrift für Ethnologie veröffentlicht wurden, besuchte er zwei bewohnte und zwei unbewohnte Dörfer und fand, daß dieser Volksstamm sich von der Strandbevölkerung in Aussehen, Sprache, Lebensweise und Sitten unterscheidet. Er treibt vorwiegend Feldbau, lebt von Bananen, Yams, Gunga und Flußfischerei, besitzt Schweine, aber weder Hühner noch andere Hausthiere; die Dörfer der Schombeng sind sehr still; man hörte weder Papageien noch Affen. Sie sind tüchtige Arbeiter, wie aus den großen Waldlichtungen ersichtlich, aber keine sorgfältigen Landbauer. Wahrscheinlich verlegen die Schombeng ihre Dörfer nach einigen Jahren, benutzen den Boden, so lange er fruchtbar bleibt, und ziehen dann an eine andere Stelle. Die Schombeng müssen sehr gute Werkzeuge besitzen, sonst könnten sie nicht so große Bäume fällen und bedeutende Strecken lichten. An ethnographischen Gegenständen sammelte Herr von Roepstorff zwei Speere aus Palmenholz, ein gelbes geflochtenes Haarband, zwei Schnüre mit weißen Samenkernen, zwei Schnüre aus Grasgeflecht mit rother Kante, ein Stück aus Gras gedrehte Schnur und einen Kochapparat aus Baumrinde. Mit Bezug auf dieses Gefäß sei bemerkt, daß die Schombeng im Kochen nicht viel zu leisten scheinen. Die Bananen werden roh gegessen, Gunga und Yams in Asche gebraten; es handelt sich nur noch um einige Süßwassermuscheln, deren Schalen man herumliegen sah. Nach Herrn v. Roepstorff waren die von ihm gesehenen Schombeng unzweifelhaft von anderer Rasse als die Strandbewohner, etwas heller, ihr Haar etwas mehr bräunlich, ihre Augen dunkler als die der Strandleute. Die Körpergröße der Erwachsenen schwankte zwischen 1582 und 1632 mm; die einzige Frau, die man zu Gesichte bekam, maß 1545 mm. Sie hatten einen angenehmen Gesichtsausdruck, sehr entschieden schiefe mongolische Augen und schienen sehr spärlich behaart zu sein; v. Roepstorff sah blos einen mit einem ordentlichen Schnurrbart. Ihre Sprache scheint schwer zu erlernen; die Strandbewohner verstanden sie nur sehr unvollkommen, und umgekehrt. Von Papua- oder Negrito-Abstammung keine Spur. Roepstorff hält die Schombeng für einen Volksstamm von mongolischer Abkunft, bei dem jedes papuanische Element fehlt, der sich aber von den Strandbewohnern so wenig unterscheidet, daß nur ein geübtes Auge den Unterschied merken würde, falls sich ein Schombeng unter den ersteren befände. —

Kürzlich hat Professor Eduard Sachau, welcher 1879 und 1880 das nördliche Syrien und Mesopotamien bereiste, einige interessante Mittheilungen über den Beduinenstamm der Hanâdi gemacht. Derselbe betreibt Viehzucht und Ackerbau und hat seine sehr fruchtbaren Felder östlich von Aleppo zwischen Aba Ghalghal und dem Euphrat liegen. Die Hanâdi stehen in „Shirke" (Kompagnie) mit zwei

reichen Muhamedanern von Aleppo, denen sie alljährlich den größten Theil ihrer Feldfrüchte abliefern, wogegen sie von ihnen Geld, Waaren und Geräthe bekommen; auch betrachten sie sich, wenn sie nach Aleppo gehen, als die Gäste ihrer Kompagnons. Das Verhältniß der Shirke ist für die wirthschaftlichen Verhältnisse des Landes von der größten Bedeutung; denn die Weiterentwicklung derselben wird einen allmächtigen Großgrundbesitzerstand und einen verarmten, gänzlich abhängigen Bauernstand ergeben. —

Nördlich vom Tarsus im kilikischen Gebirge traf eine englische Reisende, welche mit ihrem Gemahl jene Gegenden besuchte, Mrs. Scott Stevenson, auf ein Lager von Tachtadschi, d. i. Holzschneider, die einen ganz besonderen Stamm bilden und nur vom Holzfällen leben. Sie sind sehr wild und roh und besitzen nicht einmal die allen anderen asiatischen Stämmen eigene Gabe der Gastfreundschaft. Nach Angabe des Dolmetschers beten sie den Mond an und haben sonst weiter keine Religion. Nie gestatten sie ihren Mädchen, aus dem Stamme heraus zu heirathen, und lassen nie Fremde in ihr Lager. Ihre ganz von Holz gebauten Häuser gleichen an Gestalt glockenförmigen Zelten. So weit die Engländerin. Ausführlicher ist, was Karl Humann über die Tachtadschi des vorderen Kleinasien mitgetheilt hat. Dieselben, von den Türken mit einem Schimpfworte „Tschepni" benannt, stehen zwischen den Zigeunern und den nomadischen Juruken in der Mitte, sind aber weder das Eine noch das Andere. Während der Zigeuner nichts als Kesselflicker, Bettler und Dieb ist und nichts als diese drei Gewerbe treibt, hat der Tschepni feste Wohnungen; er zieht im Winter ein, im Sommer wohnt er in Zelten. Seine Hauptbeschäftigung ist Holzhauen und Kohlenbrennen, auch Korbflechten. Er wird von den Juruken und auch von den Muhamedanern vielfach geschmäht, ohne sich einmal zu beklagen; er bekümmert sich einfach nicht um sie. Religion haben diese Menschen angeblich keine, weder Iman noch Kirche noch ein Buch und keine Ahnung, von wo sie stammen. Humann hat jedoch einige Zeremonien bei ihnen gesehen, die zum Nachdenken auffordern. Wenn ihnen ein Angehöriger stirbt, dann weinen und klagen sie, was doch den Moslim verboten ist; sie schmücken den Sarg mit Blumen, was an christlichen Brauch erinnert; sie geben den beiden Brautleuten Wein zu trinken, dessen Genuß den Türken ebenfalls verboten ist. Das sind Gebräuche, die sie nur aus dem Christenthume haben können, und Humann ist versucht, zu glauben, daß die Tschepni die Ureinwohner des Landes waren; sie seien dann aus Angst äußerlich zum Islam übergetreten, haben ihn, als die erste Gefahr vorüber war, fallen lassen, mit der Zeit aber das Christenthum vergessen und nur einzelne Gebräuche behalten. —

Wenden wir uns nach dem schwarzen Erdtheil, so stoßen wir zunächst auf die ethnographisch ungemein interessanten Resultate einer Reise, welche G. E. O'Neill, britischer Konsul in Mozambique, in der zweiten Hälfte des vorigen Jahres von jener Stadt aus nach Westen in der Richtung auf das südliche Ende des Nyassasees unternommen hat, und wobei er das noch niemals von einem Weißen durchzogene Land der Makua kennen lernte. Während eines dreimonatlichen Aufenthalts in jenem Gebiete hatte er Gelegenheit, dieses bisher so gut wie völlig unbekannte Volk ziemlich eingehend zu studiren. Der „Globus" bringt darüber einen ausführlichen Bericht, dem das Nachfolgende entnommen ist. Die Makua, welche ein

Gebiet größer als England bewohnen, zerfallen nach ihm in vier große Abtheilungen: die unteren Makua, die Lomwe oder oberen Makua, die Maua und die Medo. Von den beiden letzteren ist bis jetzt nichts Genaueres bekannt; doch glaubt O'Neill, daß sie sich in keinem wesentlichen Punkte von den beiden ersten unterscheiden, höchstens nur durch einige dialektische Abweichungen und durch andere Stammesmarken und Charakteristiken. Bei den unteren Makua und den Lomwe sind die unterscheidenden Stammeszeichen oder Tättowirungen unter den diversen Unterabtheilungen des Volkes sehr verschieden. Am tiefsten und ausgeprägtesten finden sie sich bei den unteren Makua: auf der Stirn tragen dieselben groß und breit einen Halbmond, dessen beide Spitzen bis zu den Schläfen reichen, und an beiden Mundwinkeln tiefe, nach oben gerichtete, etwa 2 cm lange Narben. Gruppen von Flecken und kurze, dicke Linien auf Armen, Bauch und Rücken vervollständigen den sonderbaren Schmuck. Den Halbmond tragen aber nur die Männer; die Abzeichen der Weiber sind leichter gehalten und weniger zahlreich. Je weiter man nach Westen kommt, desto spärlicher und leichter werden auch bei beiden Geschlechtern die Tättowirungen, und unter den Lomwe sieht man manche Gesichter, welche davon fast frei sind. Der junge Makua-Stutzer sammelt und bindet sein Haar mit feinen, aus der Wurzel des Mlambe-Baumes gefertigten Bändern sauber in Strähnen von 6 mm Durchmesser, welche steif wie kurze Ruthen vom Kopfe abstehen und nur an der Basis beweglich sind. Auf die Enden derselben werden dann Bündel großer rother Perlen gesteckt. Andere rasiren sich breite Furchen auf dem Kopfe, die sich rechtwinklig schneiden, und lassen das Haar in länglichen Vierecken stehen. Die Vorderzähne werden gewöhnlich spitz gefeilt; die Weiber tragen in der Oberlippe eine aus einer großen Meermuschel gefertigte Scheibe oder einen Zylinder, der mitunter bis an die Nase reicht, eine Art „Pelele". Hinsichtlich der Tracht läßt sich nicht viel sagen, weil so wenig getragen wird und die Tracht überall die gleiche, einfache ist. Wo Zeug zu kaufen ist, tragen die Männer einen bandartigen Streifen um die Hüften, an welchem vorne und hinten Lappen von 25—30 cm Länge hängen, und die am vollständigsten bekleideten Weiber winden sich unterhalb der Taille ein Stück Zeug um den Leib, das bis zu den Knien hinabreicht. Weiter im Westen treten Thierfelle an die Stelle des Zeuges; dieselben werden von beiden Geschlechtern in der oben erwähnten Form von Lappen getragen, die zuweilen sonderbar zugeschnitten sind; für das Hintertheil besonders beliebt ist der Arm eines Malteserkreuzes mit den Spitzen nach unten. Messingringe um Arme und Beine sind der unterscheidende Schmuck eines Makua-Häuptlings und seiner Frauen und werden von keinem Andern getragen. Unter dem gemeinen Volke aber sieht man oft Weiber mit einem Perlenkranze um die Stirn und jüngere mit einem schweren Wulste derselben, meist roth und schwarz, um den Hals.

Recht eigenthümliche Begrüßungsformen herrschen unter diesen Leuten. Um seinen Häuptling oder sonst eine Respektsperson zu begrüßen, biegt sich der Makua nach vorn, streckt beide Arme in ihrer ganzen Länge in einem spitzen Winkel zum Körper aus und schlägt zwei-, dreimal oder öfter, je nach dem Grade der Ehrerbietung, die er beweisen will, mit den Händen zusammen. O'Neill beobachtete einmal das merkwürdige Schauspiel der Morgenbegrüßung eines Makua-Häuptlings

durch seine Weiber. Mehr als dreißig derselben lagen vor der Veranda, in welcher ihr Gebieter saß, auf den Knieen und klatschten mit aufrechtem Oberkörper langsam und leise mit den Händen, wobei eine den Takt angab. Das dauerte verschiedene Minuten, und während dessen mußte der Reisende außerhalb der Umzäunung warten und durfte erst näher treten, als die Weiber sich erhoben und wegbegeben hatten.

Der Makua-Häuptling lebt allein unter seinen Weibern; der Umfriedigung, welche seine und ihre Hütten umschließt, wagen nur wenige Privilegirte sich zu nahen. Seine „Baraza" für offizielle Audienzen liegt stets außerhalb derselben. Die Weiber kochen sein Essen, brauen aus Mais den „Pombe", welchen er aus einer von einer seiner Lieblingsfrauen gehaltenen Kalabasse trinkt, und warten ihm beständig auf, seines Winkes und seiner Launen gewärtig. Besucht er einen Fremden, so begleiten ihn oft einige seiner Weiber, und selbst als Schwertträger sah O'Neill eine derselben fungiren. Viele halten eine große Anzahl Weiber, bis zu 100 und 200, und die Umzäunungen, welche die Hütten derselben einschließen, sind in der That groß genug, um solche Zahlen glaublich erscheinen zu lassen. Wenn einer von O'Neills Führern ihm einen großen Begriff von der Wichtigkeit eines Häuptlings beibringen wollte, so sagte er gewöhnlich: „Er weiß nicht, in welcher Hütte er schläft." Vielleicht um einen Anhalt in Betreff seines Aufenthaltes zu haben, sind die Weiberhütten in Vierecke getheilt, in deren jedem 30—40 Frauen wohnen, 4—5 in jeder Hütte. In periodischen Zwischenräumen begibt sich der Gebieter von einer zu der andern, ein Ereigniß, welches von den Insassinnen der beglückten Abtheilung durch ein großes Schlagen der Trommeln gefeiert wird. Die Scheidung zwischen diesen Abtheilungen liegt für das Auge eines Fremden nicht klar zu Tage; allein überall wurde dem Reisenden ihr Vorhandensein versichert. Auch bedeutet ein solches Wandern des Häuptlings keine Verlegung seiner Residenz, — denn seine eigene Hütte ist stets von denen seiner Weiber getrennt, — sondern nur eine Aenderung in den Zielen seiner ehelichen Besuche.

Der Makua ist ein leidenschaftlicher Freund vom öffentlichen Sprechen. Das Sonderbarste dabei ist, daß ihn stets ein Zweiter, eine Art von Assistent begleitet, welcher zu gleicher Zeit sich erhebt, zuvörderst in hohem Falsett um Aufmerksamkeit bittet und bei jeder Pause, welche der Sprecher macht, unter Variationen damit fortfährt. Der Zweck davon scheint zu sein, ungeschickte Pausen zu vermeiden; theilweise scheint ein musikalischer Instinkt dazu anzutreiben. Wenn der Redner in seiner Erregung die Stimme ungebührlich erhebt, so modulirt sein Assistent sofort seine Begleitung, wie um die Rauhheit von dessen Stimme zu entschuldigen, oder vielleicht, um durch den Gegensatz die Kraft seiner Worte zu erhöhen. Wenn der erste den Schluß seiner Rede herausdonnert, so verlängert der zweite sein schließendes Akkompagnemeut und läßt es leiser und leiser werden, bis es in den möglichst sanftesten Tönen erstirbt. Der Redner und sein Assistent wechseln in rascher Folge mit einander ab, und die Sätze sind stets kurz.

Die Tänze der Makua sind weder graziös noch in ihrem Charakter zart; manche Bewegungen sind absichtlich verführerisch. O'Neill beschreibt einen solchen ihm zu Ehren aufgeführten Tanz. Die Tänzerinnen, alle Häuptlingsfrauen, trugen

an Armen und Beinen Messingringe, um den Leib den gewöhnlichen bis zu den Knieen reichenden Streifen Kaliko und in einer Hand einen Zebraschwanz. Sie bogen den Körper leicht nach vorn und schwenkten den Schwanz langsam von der einen Seite zur andern. In dieser Stellung hielten sie die Muskeln des Oberkörpers möglichst schlaff, offenbar um die rasche, seitliche Bewegung der Hüften und des Gesäßes mit größerem Effekt bewerkstelligen zu können, wobei sie die Beine etwas breit stellten und abwechselnd vorwärts und rückwärts einige Schritte watschelten. Die älteste Hexe der Gesellschaft schlug dazu eine tieftönende Trommel und trieb mit schriller Stimme und schnellerem Takte die Tänzerinnen zum Aeußersten an, bis sie erklärten, vor Erschöpfung umsinken zu müssen. Zwei kleinere mit Stöcken geschlagene Trommeln und ein schriller, mißtönender Chorus, an welchem sich sämmtliche Weiber betheiligten, erhöhten die allgemeine Aufregung und den Lärm. Dieser Tanz ist aber nicht den Makua eigenthümlich. O'Neill beobachtete einen ganz ähnlichen bei einer Hochzeit im Wazarama-Lande gegenüber von Sansibar.

Der Makua scheint einen schattenhaften Glauben an eine allmächtige Gottheit, „Mlugu" genannt, zu besitzen, bringt dieselbe jedoch mit den Unglücksfällen und Segnungen dieses Lebens nicht in irgend welche Verbindung und erweist weder ihr noch ihrem Abbilde irgend welche Anbetung oder Verehrung. Dagegen glaubt er fest an das Vorhandensein böser Geister, die unter den Lebenden herumstreichen, und schreibt ihnen alles Böse, Krankheit, Trockenheit und selbst den Tod zu. Sein Helfer in der Noth ist der Zauberdoktor, seine Mittel Präparate aus Wurzeln und Rinden, auch Speisen und Zeug, welches an Baumästen aufgehängt wird, um den erzürnten Geist zu besänftigen. Aber diese Geister sind seinem Glauben nach nur böse und unnatürliche; von der Existenz einer unsterblichen Seele im menschlichen Körper weiß er nichts. Den Tod halten die Makua für einen ewigen Schlaf. Ihre Todten mit Ausnahme der Häuptlinge werden in liegender Stellung begraben. Diese werden sitzend bestattet, was mit jenem Glauben in Widerspruch zu stehen scheint, ebenso wie die Thatsache, daß manchmal mit einem mächtigen Häuptlinge auch lebende Menschen begraben werden, wie um ihm im Jenseits als Gefährten zu dienen.

Das Land wird von einer Anzahl kleiner Despoten regiert, deren Wort in ihrem Machtbereiche als Gesetz gilt. Den mächtigeren stehen einige Unterhäuptlinge zur Seite, welche geringere Zwistigkeiten schlichten; doch können die Parteien stets an den Oberhäuptling appelliren. Das Amt mancher dieser Häuptlinge ist keine Sinekure: O'Neill fand die mächtigsten derselben stets damit beschäftigt, Klagen anzuhören und Verbrechen zu bestrafen; diese primitiven Gerichtshöfe sind alle von derselben Bauart: ein großes regenschirmartiges Bauwerk aus Bambu, mit Gras gedeckt und im Innern mit Leopardenfellen geschmückt, welche vom Dache herabhängen. An einer Seite befindet sich ein Baldachin mit einem niedrigen Sitze für den Häuptling und außen ein gabelförmiger, im Boden befestigter Pfahl, an welchem die Delinquenten angebunden werden. Bei der Mehrzahl der Makua- und Lomwehäuptlinge bemerkte O'Neill keine Spur von absichtlicher Grausamkeit, wie sie sonst unter afrikanischen Herrschern nicht ungewöhnlich ist. Ihre große Anzahl und Unabhängigkeit von einander bildet ein heilsames Gegen-

gewicht gegen Willkür und Ungerechtigkeit; denn wenn einer durch solche Gelüste sich verhaßt macht, so hat das Volk ein einfaches Gegenmittel: es verläßt ihn und sucht sich einen milderen und gerechteren Herrn.

Trotz dieser Zertheilung in kleine Gebiete und deren Unabhängigkeit besteht doch längs der Handelsrouten eine Gemeinsamkeit der Interessen, welche dem Reisenden das Eindringen in das Innere sehr erleichterte. Damit die von und nach der Küste verkehrenden Karawanen sicheres Geleit und gute Behandlung erfahren, müssen natürlich zwischen allen Häuptlingen längs der Handelsstraße gute Beziehungen bestehen. So brach O'Neill von der Küste mit Führern auf, welche er von zwei dortigen Häuptlingen erhalten hatte und die angewiesen waren, den Reisenden für „ihren Fremden" zu erklären, und fand diese Begleitung wirksamer als hundert Snidergewehre. Wo legitimer Handel noch keinen Eingang gefunden hat, fehlt dieser friedliche kommerzielle Einfluß, und es existirt Feindschaft zwischen den benachbarten Häuptlingen.

Um Schuld oder Unschuld eines Angeklagten oder überhaupt irgend einen zweifelhaften Punkt festzustellen, wird, wie auch anderwärts in Afrika, der Absud einer giftigen Baumrinde zu trinken gegeben, und zwar, wenn es sich um keine Person handelt, einem Hunde. So mußte O'Neill die Entscheidung der Frage, ob er eine gewisse Straße gehen sollte oder nicht, diesem „Gottesurtheile" anheimstellen.

Die Beschneidung wird bei den Makua oft, aber nicht regelmäßig ausgeübt und scheint im Belieben des Einzelnen zu liegen. —

Durch den Reisenden L. Posselt erfahren wir, daß die eigenthümliche Sitte des Erd-Essens, die man gewöhnlich blos einigen wilden Völkerstämmen Südamerikas zuschreibt, auch in Mexiko keineswegs eine seltene Erscheinung ist. Nicht allein Kinder, sondern selbst Erwachsene, namentlich Frauen haben diese absonderliche Liebhaberei. In Guadalaxara, San Luis, Puebla und anderen Orten werden eine Art Pastillen aus leicht gebrannter weißer, thoniger Erde zu Markte gebracht, die man als köstliche Leckerbissen rühmt. —

Eine sehr wesentliche Bereicherung unserer ethnographischen Kenntnisse brachte der Besuch einer Gesellschaft von sogenannten Feuerländern in Europa, welche im Sommer und Herbst des vorigen Jahres in Paris, Berlin, Stuttgart, München und Zürich zu sehen waren und dadurch den hervorragendsten Gelehrten Europas Gelegenheit gaben, Studien an Repräsentanten eines Volkes zu machen, von dem man nur sehr ungenaue Kenntniß besaß. Bougainville nannte diese Menschen „Pescheräh" und so hat man sie auch lange geheißen; später brachten Charles Darwin und Morton die Bezeichnung „Fuegians," nach ihrer Heimath Tierra de Fuego, für sie auf, und seither ist es auch bei uns üblich geworden, sie Feuerländer zu nennen. Diese Namensveränderung kann ich aber als durchaus keinen Gewinn betrachten; vielmehr bringt sie nur Verwirrung hervor, indem von manchen Reisenden eine ziemlich nahe Verwandtschaft der „Feuerländer" mit den hünenhaften Patagoniern (oder Tehueltschen) behauptet wird, während andere Beschreibungen die größten Verschiedenheiten erkennen lassen. Die Wahrheit ist, daß Feuerland von mehren verschiedenen Stämmen bewohnt wird, es daher unstatthaft ist, sie unter einer gemeinsamen Benennung in einen Topf zu werfen.

Die erwähnte Verwandtschaft bezieht sich blos auf diejenigen Stämme, welche die östlichen Küsten der Magelhaës'schen Inselwelt bewohnen. Dort scheinen nämlich Patagonier nach dem Feuerlande hinübergegangen zu sein und sich längs der Küste eine Strecke weit angesiedelt zu haben. Gerade diese Bevölkerung unterscheidet sich von den übrigen Feuerländern oder Pescheräh durch ihre Körpergröße und gehört wohl zur Rasse der Tehueltschen, nur daß sie sich Jakana-kunny, d. h. Fußvolk, nennt, weil sie nicht wie ihre Brüder auf dem südamerikanischen Festlande Pferde besitzt. Auf diese beziehen sich wohl die Schilderungen des Schweizers Pertuiset, wenn er die Feuerländer gut gewachsen und stattlich nennt, ja sich dazu versteigt, ihren Gesichtstypus schön, jedenfalls edler als jenen der Patagonier zu finden, wenn er von ihrem weißen Kolorit spricht, während Darwin die Schwärze ihrer Haut betont, wenn er endlich ihre Sprache der patagonischen ähnlich findet, ohne dieselbe zu sein. Die ganze westliche und südliche Küste wie die benachbarten Inseln werden dagegen von Bevölkerungen eingenommen, welche ganz verschieden sind. Unter ihnen wird auch jener Stamm erwähnt, für den die Bezeichnung Pescheräh üblich gewesen, und die ich auch als die präzisere beibehalten will, für die verschiedenen Stämme, welche dem Typus der Pescheräh entsprechen. Die Reisenden erwähnen nämlich besonders die Tekeenika im Südosten und die Alikulip im Westen, und Snow Parker kennt drei sprachlich zu unterscheidende Stämme: die Kameneten, die Kenneka und die Karaika, während King und Fitzroy von den Japu, einem Stamm im äußersten Süden, der zu den Tekeenika gehört, berichten, daß sie sich den westlich hausenden Alikulip nicht verständlich machen können.

Ueber die äußere, im allgemeinen nicht sehr einladend beschriebene Erscheinung der Pescheräh, welche die Berichte der Reisenden ziemlich übereinstimmend als widerliche Geschöpfe auf tiefster Gesittungsstufe schilderten, hat nun die erwähnte Anwesenheit von elf Personen dieses Volkes in Europa gestattet, uns ein richtiges Urtheil zu bilden. Der Statur nach gehören diese Eskimo des Südens zu den kleinen Menschenschlägen und bilden jedenfalls einen sehr auffallenden Kontrast zu den Reckengestalten der Tehueltschen in dem benachbarten Patagonien. Ist der Bau der Pescheräh zwar nicht so zwerghaft, wie man glaubte, so ergibt sich doch aus den bisher vorliegenden Messungen eine durchschnittliche Körperhöhe von 1544 mm für die Männer, was sie gegenüber den 1855 mm hohen Tehueltschen immerhin gewissermaßen als Pygmäen erscheinen läßt. Ich kann deshalb Virchow nicht beistimmen, wenn er zwischen beiden keinen so diametralen Gegensatz erkennt, daß man die Patagonier riesenhaft, die Feuerländer zwerghaft nennen könnte. Die Weiber sind im allgemeinen noch kleiner, doch maß eine der nach Europa gekommenen Truppe 1612 mm, darf also unter den Pescheräh füglich für eine Riesin gelten. Bei allen ist die Klafterlänge nicht unerheblich größer und überschreitet fast immer das Maß der Höhe. Ihr Knochenbau trägt auch schuld an einem gewissen Mangel an Proportion, insofern als der Oberkörper im großen und ganzen sehr viel kräftiger entwickelt erscheint als der Unterkörper mit seiner merkwürdigen Kürze der unteren Extremitäten, welche etwas Affenartiges haben. Die Füße machen einen etwas großen Eindruck und die Messungen ergeben, daß viel eher die Pescheräh als die Tehueltschen die

spanische Bezeichnung Patagones, d. i. „Breitfüße" verdienen. Im allgemeinen ist die Bildung des Fußes übrigens eine ziemlich harmonische, wenn auch nicht grade schöne; die Pescheräh besitzen eben einen Fuß, der gar nicht deformirt ist; namentlich die Stellung der Zehen ist so, wie die Natur sie gebildet hat, die große Zehe auch durch einen deutlichen Zwischenraum von der zweiten geschieden. In Bezug auf die mangelhafte Ausbildung der Waden schließen sich die Pescheräh einigermaßen den schwarzen Rassen Afrikas an. Im Gegensatze zu der geringen Ausbildung der Ober- und Unterschenkel findet sich durchweg eine sehr kräftige Entwicklung der Brust, der Schultern und der oberen Extremitäten, und zwar sowohl der Knochen als der Muskeln. Bei den Weibern ist die Büste sehr voll, der Brustumfang beträchtlich, 945—1030 mm. Die Mammae sind stark und kräftig, ohne doch häßlich zu sein; sie hängen nur wenig, jedoch so, daß die großen und wohlgebildeten Papillae mehr nach unten stehen. Die Bäuche sind schon bei den Kindern stark gewölbt und bei den Erwachsenen zum Theil recht ausgedehnt. Die meisten Beobachter schildern sie, namentlich die Weiber, als fett. Auch das Verhältniß der Arme zu den Beinen ist ein relativ großes, indem die mittlere Armlänge beinahe 91 Prozent der mittleren Länge des Beines beträgt. Die Hände sind hübsch geformt, dabei aber der Zeigefinger gleich lang wie der Ringfinger.

Der Kopfbildung hat namentlich Virchow sein besonderes Augenmerk zugewendet. Nach seinen Untersuchungen sind die Pescheräh, bei denen übrigens keine Spur einer künstlichen Deformation bemerkt wird, mesokephal; als mittlerer Schädelindex der Männer hat sich 79 ergeben, und zu ganz ähnlichen Resultaten ist auch Dr. H. von Hölder gelangt, welcher sie in Stuttgart untersuchte. Bei den Frauen sind die Köpfe etwas kürzer. Klein sind die Schädel aber nicht, und wenn man aus denselben auf die Gehirnentwicklung schließen will, so muß man annehmen, daß ihnen ein höheres Maß von Gehirn zugemessen ist, als man nach ihren geistigen Leistungen voraussetzen sollte. Bei den Pescheräh-Schädeln des Hunter'schen Museums in London konstatirte man eine Kapazität von 1420, 1210 und 1200 ccm; Virchow will aber gezeigt haben, daß bis zu 940 ccm Kapazität herab Köpfe von Menschen gehen, von denen man nicht sagen kann, daß sie unfähig für die Entwicklung gewisser intellektueller Fähigkeiten seien. Die Bildung der Frauen bleibt freilich um so viel zurück, daß sie am ersten den Verdacht erwecken könnten, man habe es mit einem besonders niedrigen Menschenstamm zu thun. Das Gesicht bei ihnen sieht fast so aus, als hätte man den Kopf zwischen zwei Bretter gelegt und zusammengequetscht; die Nase ist so niedergedrückt, die Backenknochen treten so weit heraus, daß der Eindruck der Breite und Niedrigkeit auffallend vorherrscht; nichts desto weniger ist der ermittelte Index chamäprosop (83,7). Die Stirn ist stark gewölbt, eher niedrig, die Orbitalwülste sind groß, die bedeckende Haut scheint verdickt. Die Distanz der inneren Augenwinkel von einander ist sehr beträchtlich, im Mittel 39 mm, also noch größer als bei den Eskimo. An dem gewöhnlich stark glänzenden Auge ist die Iris durchweg dunkelbraun, der Ausdruck meist ernst, scheu, trübe, melancholisch oder lauernd. Sehr charakteristisch ist die Kürze des Nasenrückens, der sogenannten Nasenlänge; die Flügel sind überall sehr breit ausgelegt, die Wurzel

ist tief, flach oder geradezu abgeplattet, der Rücken wenig hervortretend und leicht gerundet. Meistens nähert sich die Form sehr bedeutend der mongolischen. Das Ohr ist eher klein und zierlich, das Ohrläppchen entweder ganz angewachsen oder nur wenig abgesetzt wie bei den Eskimo. Der Mund ist an sich groß und erscheint noch größer durch die vollen dicken Lippen, die jedoch nichts Prognathes an sich haben; vielmehr ist die Oberlippe meist kurz und der Mund im ganzen keineswegs vorgeschoben. Der Unterkiefer ist nach der Wurzel zu kräftig und breit, was mit der starken Entwickelung der Kaumuskeln zusammenhängt, hat aber dagegen nach vorn eine durchaus gefällige Gestalt. Ganz besonders charakteristisch ist das Kinn, welches eine mehr rundliche, mitunter sogar eine fast kugelige Vorwölbung bildet.

Die Hautfarbe ist dunkel, oft recht dunkel, im wesentlichen braun, zuweilen mit einem gelblichen Grundton, hauptsächlich im Gesicht. Wie bei den Papua und Eskimo sind die relativ bedeckten Theile, z. B. die Brust viel dunkler als das Gesicht, das doch niemals bedeckt ist und immer relativ hell erscheint, — eine Thatsache, welche auch der französische Arzt und Naturforscher Dr. Rochas beobachtet hat. Dagegen zeigen Hände und Arme, Füße und Beine fast durchweg eine dunklere Färbung. Nur die Handteller und Fußsohlen sind wie bei den Negern heller gefärbt; auch hindert die Pigmentirung der Haut nicht, daß ähnlich wie bei den Eskimo eine rothe Injektion derselben auftritt. Die Haut fühlt sich eigenthümlich weich und zart sowie stets warm an. Tättowirung oder Bemalung der Haut sind nicht üblich. Die Haare sind so schwarz wie irgend möglich. Das Kopfhaar ist verhältnißmäßig lang, reichlich, glatt, straff, in keiner Weise wellig, sehr dick, wie das Haar einer Pferdemähne aussehend. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß der Durchmesser mehr oder weniger dem runden sich nähert ohne völlig kreisrund zu sein. Der Kopf ist von den lang herabhängenden Haaren, welche auch die Stirn meist bedecken, ganz eingehüllt. Beide Geschlechter tragen es in derselben Weise, indem sie es in der Höhe des Nackens und über den Augen kürzen. Das Gesicht ist auch bei den Männern nur wenig behaart; die älteren haben schwache Schnurr- und Kinnbärte, jedoch kaum einen Ansatz zu einem Backenbart. Die Haare der Augenbrauen fehlen mehr oder weniger ganz, weil sie ausgezupft oder abgeschabt werden. Im allgemeinen gelangt Virchow zu dem Schlusse, daß die Pescheräh sich sowohl asiatischen als Eskimoformen stark nähern, im übrigen aber unzweifelhaft der amerikanischen Rasse so viel näher stehen als irgend einer der andern bekannten Rassen.

F. v. Hellwald.

Botanik.

Unsere Berichte sind bloß sachlichen und nicht persönlichen Ereignissen auf wissenschaftlichem Gebiete gewidmet. Wenn ich im Beginn des vorliegenden Referats von dieser Regel abweiche und des großen, unersetzbaren Verlustes gedenke, den die Wissenschaft durch den jüngst erfolgten Tod Charles Darwin's zu beklagen hat, so wird man hoffentlich diese Ausnahme billigen. Ist doch der Heimgang des großen britischen Forschers ein Ereigniß, welches sich in unserer Literatur abspiegeln wird, da nunmehr der reiche Quell seiner Forschungen, der bis in die jüngste Zeit floß und fortwährend neue Anregung zu wissenschaftlichen Untersuchungen gab, versiegt.

An dieser Stelle kann selbstverständlich eine Würdigung der Leistungen Darwin's nicht gegeben werden. Daß dieser große Mann im besten und reinsten Sinne des Wortes epochemachend wirkte, ist allgemein bekannt; es ist wohl auch keine Uebertreibung, wenn hinzugefügt wird, daß kaum ein anderer Naturforscher auf die Anschauungen seiner Zeitgenossen und auf den Entwickelungsgang der Wissenschaft mächtiger gewirkt hat.

Ein weiteres Eingehen auf die Bedeutung seiner Forschungen für die Wissenschaft müssen wir uns selbstredend versagen, und bloß seiner mächtigen Einwirkung auf die Botanik sei hier in einer kurzen Andeutung gedacht. Vorerst möge es aber gestattet sein, aus dem schönen Nachruf, den sein berühmter Landsmann Huxley ihm gewidmet,[1]) eine bezeichnende Stelle hierher zu setzen, um der noch lange nicht genügend gewürdigten Größe der Persönlichkeit dieses unvergleichlichen Mannes unsern schuldigen Tribut zu zollen.

„Jeder, der mit Darwin verkehrte, mußte an Sokrates erinnert werden. Derselbe Wunsch, einen Menschen zu finden, weiser als er selbst; derselbe Glaube an die Souveränität der Vernunft; derselbe schlagfertige Humor; dasselbe theilnahmvolle Interesse für alle Ziele und Bestrebungen der Menschheit. Statt aber von den Problemen der Natur als für immer unlösbar sich abzukehren, hat unser moderner Philosoph sein ganzes Leben darauf verwandt, sie im Geiste eines Heraklit und Demokrit anzugreifen, und was er gefunden, bildet den Körper, als dessen voreilender Schatten ihre Spekulationen zu betrachten sind.... Niemand aber hat tapferer gekämpft, niemand ist glücklicher gewesen als Charles Darwin. Er fand eine mit Füßen getretene, von aller Welt verspottete große

---

1) Nature, 27. April 1882. Aus der im „Biologischen Centralblatt“ v. 15. Mai 1882 gegebenen Uebersetzung citirt.

Wahrheit. Er lebte lange genug, um hauptsächlich durch seine eigenen Bemühungen sie unerschütterlich in der Wissenschaft begründet zu sehen, untrennbar verkörpert mit den gewöhnlichen Gedanken der Menschen, und nur von denen gehaßt und gefürchtet, welche zu feige sind, sie anzugreifen. Was kann ein Mensch mehr wünschen als dies?

„Noch einmal steigt das Bild von Sokrates ungerufen herauf, und es klingt in unseren Ohren der schöne Schluß der »Apologie«, als ob es Charles Darwin's Lebewohl wäre: ‚Die Scheidestunde ist da, wir gehen unsere Wege — ich zu sterben, ihr zu leben. Nur Gott weiß, was das Bessere ist.'"

Darwin's Hauptwerk über die Entstehung der Arten wurde in gleichem Maße für Zoologen und Botaniker von fundamentaler Bedeutung. Unter den botanischen Werken Darwin's möchte wohl seine Untersuchung über die Befruchtung der Orchideen als die folgenreichste zu bezeichnen sein, da dieselbe den Anstoß zur modernen botanischen Biologie gegeben. Auch die übrigen botanischen Schriften Darwin's — es seien hier nur die hervorragendsten genannt — über Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreiche, über die verschiedenen Blüthenformen an Pflanzen der nämlichen Art, über insektenfressende Pflanzen, über Kletterpflanzen, endlich über das Bewegungsvermögen der Pflanzen, förderten in erster Linie die Biologie der Gewächse.

In unserm letzten Bericht theilten wir die Hauptergebnisse des zuletzt genannten Werkes mit und schlossen daran die Resultate einer kritischen und experimentellen Untersuchung, welche im Wesentlichen den von Darwin ermittelten neuen und wichtigen Thatsachen über die Bewegungen wachsender Pflanzentheile zustimmt, aber doch zeigt, daß die spekulative Grundlage, auf welcher Darwin eine Erklärung der die wachsenden Pflanzentheile beherrschenden Bewegungen zum Zwecke einer einheitlichen Aufstellung aller hierher gehörigen Thatsachen aufzubauen versucht, unhaltbar ist.

Anknüpfend an dieses letzte botanische Werk Darwin's, habe ich über eine einschlägige Untersuchung Detleffen's zu berichten; zum richtigen Verständnisse der betreffenden Frage ist es aber nöthig, etwas weiter auszuholen.

Unter anderm versuchte Darwin, alle Bewegungen der Wurzeln als Reizerscheinungen, welche von deren Spitze ausgehen, aufzufassen. Zur näheren Erklärung sei hier ein allgemein bekannter spezieller Fall angeführt. Legt man eine junge wachsende Wurzel horizontal, so krümmt sie sich in der am stärksten wachsenden Region so lange nach abwärts, bis sie die vertikale Richtung erlangt hat. Es ist dies die Erscheinung des positiven Geotropismus. Die Physiologen haben stets die Ansicht vertreten, daß die Schwerkraft dort eingreift, wo wir den Effekt sehen, also in jener Strecke, in welcher die Wurzel am stärksten wächst. Nach Darwin soll sich die Sache jedoch ganz anders verhalten. Es soll nämlich die Schwerkraft auf die Wurzelspitze, in welcher bekanntlich der Herd der Neubildung der Zellen zu suchen ist, wirken und hier einen Reiz ausüben, welcher sich nach der wachsenden Region fortpflanzen und dort die Krümmung hervorrufen soll. Diese Anschauung stützt sich vornehmlich auf folgende Wahrnehmung. Wenn man die Wurzel ihrer Spitze durch Abschneiden beraubt, so wächst sie wohl weiter; aber sie krümmt sich angeblich erst dann, bis eine neue Spitze gebildet wurde.

Ich habe nun in meiner Schrift über das Bewegungsvermögen der Pflanzen gezeigt, daß durch das Abtragen der Spitze die Wurzel eine tief gehende Verletzung erleidet, als deren Folge sich eine veränderte Wachsthumsfähigkeit zu erkennen gibt. In dem Maße nun, wie sich durch die Verletzung die Wachsthumsfähigkeit der Wurzel verringert, in dem Maße verringert sich auch deren geotropische Krümmungsfähigkeit, so daß bei geringer Verletzung die Wurzel wächst und dann auch bei horizontaler Lage sich, trotz des Mangels einer Spitze, nach abwärts krümmt. Lehrt diese Beobachtung schon, daß der Geotropismus nicht als ein von der Spitze ausgehender, auf die wachsende Region sich übertragender Reiz angesehen werden könne, — denn der Geotropismus kann sich auch an Wurzeln zu erkennen geben, welche gar keine Spitze mehr besitzen, — so zeugt sie andererseits für die Richtigkeit jener Auffassung des Geotropismus, welcher zufolge derselbe auf ungleichem Wachsthum der oberen und unteren Seite des Organs beruht. Es wächst aber unter dem Einfluß der Schwerkraft die obere Seite einer horizontal gelegten Wurzel stärker als die untere, und die nothwendige Folge davon muß die Abwärtskrümmung dieses Organs sein.

E. Detlefsen veröffentlichte nun jüngsthin in den von Sachs herausgegebenen „Arbeiten aus dem botanischen Institute zu Würzburg" unter dem Titel „Ueber die von Ch. Darwin behauptete Gehirnfunktion der Wurzelspitzen" eine experimentelle Untersuchung, in welcher er ganz unabhängig von mir bezüglich der Bewegungserscheinung der Wurzeln zu denselben Resultaten gelangt wie ich. Auch er sah gekappte Wurzeln noch vor jeder Regeneration ihrer Spitzen sich unter den äußeren Bedingungen des Wachsthums geotropisch nach abwärts krümmen.

Daß auch die hydrotropischen Krümmungen wachsender Wurzeln, nämlich das Anschmiegen dieser Organe an feuchte Flächen, nicht als von der Spitze ausgehende Reizerscheinungen gedeutet werden können, wie Darwin meinte, hat Detlefsen genau auf dieselbe Weise wie ich konstatirt. Auch er fand nämlich, daß gekappte Wurzeln hydrotropisch sind.

Interessant ist es, daß Detlefsen auf ganz anderem Wege als auf dem von mir eingeschlagenen eine sehr weitgehende Behauptung Darwin's widerlegte, die nämlich, daß die Wurzel infolge eines dem Gehirne der niederen Thiere vergleichbaren feinen Empfindungsvermögens allen Hindernissen, welche ihrem Vordringen im Boden entgegenstehen, auszuweichen im Stande sein soll. Die leiseste Berührung soll die Wurzel befähigen, sich von der Druckseite abzukehren. Während ich eine höchst empfindliche Federwage benutzte, um den Druck zu messen, den eine wachsende Wurzel mit ihrer Spitze auf die Unterlage ausübt, und konstatirte, daß dieser Druck ein Gramm und mehr betragen kann, ohne daß die Wurzel die mindeste Ablenkung erfährt, zeigte Detlefsen, daß diese Organe während des Wachsthums ein dünnes Stanniolplättchen zu durchbohren vermögen.

Wenn sich nun auch die Angabe Darwin's, der zufolge sämmtliche Bewegungserscheinungen der wachsenden Wurzeln sich auf die Reizbarkeit der Spitze zurückführen lassen, nicht bewährte, so hat doch dieser Theil seiner Untersuchungen eine sehr werthvolle Thatsache zu Tage gefördert. Wenn nämlich die Wurzelspitze von einer Seite her verletzt wird, so wendet sich die darüber liegende wachsende Region nach der entgegengesetzten Seite hin, weicht also dem schädigenden Angriffe aus.

Diese merkwürdige Erscheinung, welche als Darwin'sche Krümmung der Wurzeln bezeichnet wird, steht allerdings nicht ohne Analogon da, erfordert aber, um wissenschaftlich begriffen werden zu können, noch sehr eingehende Studien, welche, so viel mir bekannt, von mehren Seiten sehr eifrig betrieben werden. So hat denn Darwin durch diese und zahlreiche andere in seinem „Bewegungsvermögen" enthaltene Entdeckungen Impulse zu weiteren Forschungen gegeben.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß Darwin's Mitarbeiter an dem Werke über das Bewegungsvermögen der Pflanzen — sein Sohn Francis — jüngsthin in dem englischen Journale „Nature" meinen Widerlegungen zum größten Theile entgegenzutreten versuchte, ohne jedoch im Wesentlichen neue Argumente zur Stütze der früher ausgesprochenen Behauptungen beizubringen. Die eben ihrem Hauptinhalte nach mitgetheilte Arbeit Detleffen's scheint Francis Darwin noch nicht gekannt zu haben. —

Wenigen Partien der Pflanzenphysiologie fällt eine so hohe Bedeutung zu wie der Frage um die Assimilation, speziell um die Assimilation anorganischer Nahrungsmittel. Hier stehen wir vor einem Problem, welches weit über den Kreis des Botanikers hinaus Interesse erregt. Es ist ja bekannt, daß nur der Pflanze, noch genauer gesagt, nur der grünen Pflanze die Fähigkeit eigen ist, aus rein unorganischen Stoffen organische Substanz zu bilden. Die Assimilation der Kohlensäure, des Wassers 2c. in der grünen Pflanze ist mithin ein Prozeß, auf welchem der Bestand der belebten Wesen beruht.

Die Frage ist weit entfernt, völlig gelöst zu sein, obgleich sich Männer wie Ingenhouß, Saussure, Boussingault, H. v. Mohl, Sachs u. A. damit beschäftigten. Fast ein Jahrhundert war erforderlich, um folgenden Satz aussprechen zu können: Die Pflanze nimmt Kohlensäure aus der Luft auf und bildet unter dem Einflusse des Lichtes aus dieser und Wasser, vielleicht unter Assistenz noch anderer anorganischer Stoffe in den grünen Organen (und zwar in den Chlorophyllkörnern der Zellen), unter Ausscheidung von Sauerstoff organische Stoffe, welche zumeist in Form von in den Chlorophyllkörnern auftretenden Stärkekörnchen erscheinen. Welche Wandlung die Nährstoffe im Chlorophyllkorn erfahren, bis sie in Stärke umgewandelt werden, ist noch nicht erwiesen, und es geht die Forschung unaufhörlich an die Lösung der Frage: Welches ist das erste Assimilationsprodukt? Denn daß die Stärke nur das erste sichtbare Assimilationserzeugniß ist, gibt Jedermann zu.

Vor etwa zwei Jahren hat Pringsheim durch eine Reihe höchst mühevoller Untersuchungen und mit vielem Scharfsinn zu zeigen getrachtet, daß in den Chlorophyllkörnern ein ölartiger, später krystallartig oder krystallähnlich erstarrender Körper im Lichte gebildet werde, welcher als ein der Stärke vorangehendes Assimilationsprodukt angesehen werden müsse. Pringsheim hat diese Substanz als Hypochlorin bezeichnet. Seine Entdeckung wurde allgemein bekannt; nicht nur in den Fachkreisen, auch im großen Publikum, welches durch zahlreiche Tagesblätter von der Auffindung benachrichtigt wurde, erregte die Sache ein ungewöhnliches Aufsehen. An der Existenz des Hypochlorins ist gar nicht zu zweifeln. Läßt man, wie dies Pringsheim zuerst that, auf ein chlorophyllhaltiges Gewebe Salzsäure einwirken, so entstehen in den Chlorophyllkörnern zuerst kleine ölartige

Tropfen, aus welchen später bräunliche nadelförmige krystallartige Körperchen sich ausscheiden. Dies ist das Hypochlorin, und Jedermann kann sich leicht von dessen Existenz überzeugen.

Einige jüngsthin veröffentlichte Untersuchungen, über welche wir unten berichten werden, haben nun gezeigt, daß — so sicher das Hypochlorin existirt, ja selbst direkt, nämlich ohne künstliche Mittel in bestimmten natürlichen Zuständen von Blättern aufgefunden werden kann, — dasselbe doch nicht als ein Assimilationsprodukt betrachtet werden darf.

Der Leser erschrickt vielleicht über die Unsicherheit der pflanzenphysiologischen Forschung, welche sich in diesem Berichte ausspricht. Zuerst werden die Theorien Darwin's über das Bewegungsvermögen der Pflanzen als unrichtig dargestellt und sodann die neue Assimilationshypothese von Pringsheim, einem Manne, der zu den ersten jetzt lebenden Botanikern zählt, für falsch erklärt. Möglich, daß mancher Leser angesichts solcher Mittheilungen an der Objektivität meiner Darstellung zweifelt. Es sei deshalb gestattet, an dieser Selle die Bemerkung einzuflechten, daß die außerordentliche Schwierigkeit physiologischer Probleme die Forscher häufig fast nothwendigerweise zu irrthümlichen Anschauungen leitet, wodurch der eigentliche Fortschritt in ein langsames Tempo gebracht wird. Es hat diese Thatsache wohl niemand klarer ausgedrückt als Charles Darwin in einem an mich gerichteten Briefe vom 4. Oktober 1881, worin es heißt: „Obwohl ich stets bemüht bin, mir selbst zu mißtrauen, weiß ich doch wohl, wie leicht ich Fehler mache. Physiologie, gleichgiltig ob Pflanzen- oder Thierphysiologie, ist ein so schwieriger Gegenstand, daß ich die Meinung habe, sie schreite vornehmlich durch Eliminirung und Rektifikation der stets unterlaufenden Irrthümer vor.“ —

Nach dieser kleinen Abschweifung kehre ich zum Hypochlorin zurück. Professor Frank hat die Einwirkung der Salzsäure auf die chlorophyllbildenden Zellen einer erneuten Untersuchung unterzogen und ist zu dem Resultat gelangt, daß das Hypochlorin sich auf Einwirkung von Salzsäure nur dann bildet, wenn Chlorophyll vorhanden ist. Mit dem ersten Auftreten der grünen Substanz wird es nachweisbar und kann so lange zur Erscheinung gebracht werden, so lange die Zelle Chlorophyll enthält. Es entsteht unabhängig vom Lichte, unabhängig von der Aufnahme der Kohlensäure, kurzum unabhängig von der Produktion organischer Substanz. Schon diese Beobachtungen lassen kaum mehr einen Zweifel über die Herkunft des Hypochlorins aufkommen; es ist ein Zersetzungsprodukt oder, unverfänglicher gesagt, ein Abkömmling des Chlorophylls. Und diese Auffassung wird zur Gewißheit durch die Wahrnehmung, daß eine Lösung des Chlorophylls, die man sich aus jedem grünen Pflanzentheil durch Alkohol bereiten kann, auf Einwirkung von Salzsäure sich im wesentlichen so wie ein Chlorophyllkorn verhält. Man sieht nämlich nach einigen Stunden aus der grünen Lösung einen bräunlichen Niederschlag sich ausscheiden, welcher alle Eigenthümlichkeiten jenes Körpers darbietet, den Pringsheim als Hypochlorin beschrieben hat. Diese Substanz kann also nicht als ein Assimilationsprodukt der Kohlensäure und des Wassers, wie Pringsheim will, angesehen werden. Fast scheint es nun, als würde das Hypochlorin vom Standpunkte der Pflanzenphysiologie kein weiteres Interesse verdienen, da dieser Körper gewissermaßen als ein Kunstprodukt aufgefaßt werden

muß, dem keine Beziehung zum lebenden Organismus zukommt. Frank hat indeß ein natürliches Vorkommen dieser Substanz aufgefunden; er zeigte, daß bei der herbstlichen Entfärbung des Laubes das Chlorophyll in Hypochlorin umgewandelt wird. Hier sind es die im Herbste reichlich in den Blättern auftretenden organischen Säuren, welche die Ueberführung des ersteren in das letztere vollziehen.

Nach Versuchen, welche der genannte Forscher mit Pelargonium-Pflanzen anstellte, beruht auch die im Dunkeln vor sich gehende Verfärbung grüner Organe auf Umwandlung des Chlorophylls in Hypochlorin. Auch hier bewirken die Säuren des Zellsaftes den Umsatz. Zum Verständniß dieses Vorganges ist aber noch zu bemerken, daß grüne oder auch andere Organe in der Dunkelheit relativ viel organische Säuren bilden, wie von dem Berichterstatter schon vor Jahren nachgewiesen wurde. —

Eine sehr interessante theoretische Diskussion hat in jüngster Zeit Professor Reinke über die bei der Kohlensäure-Assimilation möglichen Vorgänge geführt. Er stützt sich dabei zunächst auf die bekannten Versuche von Boussingault und die späteren genaueren Ermittelungen über das Verhältniß der von den assimilirten Organen aufgenommenen Kohlensäure- zu dem abgegebenen Sauerstoffvolum. Da das aufgenommene Kohlensäurevolum dem abgegebenen Sauerstoffvolum gleich ist, so folgert er, daß der durch Verbindung der atmosphärischen Kohlensäure mit Wasser entstehende Körper $C O_3 H_2$ unter Abgabe von zwei Atomen Sauerstoff zu Formaldehyd ($C H_2 O$) reduzirt werde. Dieses Aldehyd, welches schon die prozentische Zusammensetzung eines Kohlenhydrates besitzt, wäre das erste Produkt der Kohlensäureassimilation. In anderer Form wurde diese Ansicht bereits vor einigen Jahren von Baeyer ausgesprochen. Wir können hier auf den theoretischen Theil der Untersuchung Reinke's nicht näher eingehen und müssen uns mit der Bemerkung begnügen, daß thatsächlich keine einzige der möglichen Reduktionen von $C O_3 H_2$ unter den in der Pflanze gegebenen Bedingungen wahrscheinlicher ist als die zu Formaldehyd, diese mit den über die Kohlensäure-Assimilation bekannten Thatsachen am meisten im Einklange steht und gerade diese Reduktion die im Chlorophyllkorn thatsächlich vorsichgehende Bildung von Kohlenhydraten, namentlich von Stärke, uns am meisten verständlich macht. —

Vor Kurzem hat Professor Julius Klein sehr anregende Studien über eine Gattung von Organismen veröffentlicht, deren Natur bis dahin streitig war, über Vampyrella, ein auf mikroskopischen Algen schmarotzendes Wesen, welches von Einigen als Pflanze, von Anderen als Thier angesprochen wurde. Die Entdecker dieser Organismen, Cienkowski, und später De Bary, betrachteten sie als pflanzliche, Hertwig und andere Zoologen als thierische Gebilde. Die Vertheidiger eines Reiches undifferenzirter Organismen sahen in der Vampyrella einen ausgesprochenen Protisten.

Klein unterwarf diese Organismen einer sehr gründlichen, namentlich entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung. Es gelang ihm nicht nur den Entwickelungsgang dieser Wesen klar zu legen; er entdeckte auch drei neue Arten von Vampyrella. Die Vampyrellen bilden im fertigen Zustande Zysten, welche an bestimmten Fadenalgen (Conferven und Oedogonium) festsitzen und aus dem Zelleninhalte der mikroskopischen Wirthpflanzen ihre Nahrung schöpfen. Bevor

noch der Inhalt der Zyste sich theilt, erfolgt eine Septirung der Hülle und — zumeist wie auf einen Schlag — tritt der Zellinhalt in so vielen Theilen aus, als die Hülle Lappen gebildet hat. Die austretenden Protoplasmakörper haben die größte Aehnlichkeit mit den Schwärmern der Schleimpilze, besitzen Pseudopodien (veränderliche Fortsätze), bewegen sich und verschmelzen mit ihresgleichen zu kleinen Plasmodien. Die Kenntniß dieses Verhaltens ist ganz neu und wirft ein grelles Licht auf die Natur der Vampyrellen, welche dieser Auffindung zufolge in die Reihe der Schleimpilze (Myxomyceten) zu stellen sind, aber auch eine große Aehnlichkeit mit den Chytridien verrathen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Es sei noch erwähnt, daß die Vampyrellen auch durch die Ruhezustände, welche deren Plasmodien eingehen und durch die Zystenbildung an die Myxomyceten erinnern. Nach Klein's Ansicht gehören die Vampyrellen vielleicht einer Organismengruppe an, aus der die Chytridien und die Myxomyceten hervorgegangen sind.

Für die pflanzliche Natur der Vampyrellen spricht auch der Umstand, daß die Zystenmembran durch Jodlösung und Schwefelsäure gebläut wird, mithin die Reaktion der Zellulose zeigt, welche Substanz bekanntlich die Grundlage aller vegetabilischen Zellmembranen bildet.

Trotz der angeführten, für die pflanzliche Natur der Vampyrellen sprechenden Argumente schließt Klein die Möglichkeit nicht aus, diese Organismen als Protisten aufzufassen, was wohl aus folgender seiner Abhandlung entnommenen Stelle[1]) zu ersehen ist:

„Sind nun auch die Vampyrellen mehr als pflanzliche Wesen aufzufassen, so zeigen sie doch auch Aehnlichkeiten mit gewissen niederen Thieren und können somit auch als Uebergangsglied betrachtet werden, das vom Pflanzenreich zum Thierreiche hinüberleitet." —

In meinem letzten Berichte gedachte ich jener Reaktionen, durch die man mit Sicherheit die Verholzung eines Gewebes konstatiren kann. Nicht nur das Holz, auch jedes verholzte Gewebe wird durch schwefelsaures Anilin gelb, durch Phloroglucin und Salzsäure rothviolet, durch Indol und Schwefelsäure kirschroth. Durch diese Reaktion läßt sich, wie angeführt wurde, die Gegenwart von Holzmasse im Papiere erkennen und jede Spur einer Verholzung in den vegetabilischen Geweben nachweisen. Diese Reaktionen wurden der Holzsubstanz (Holzstoff oder Lignin), dem charakteristischen Bestandtheile des Holzes und der verholzten Gewebe überhaupt, zugeschrieben. Im pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität wurde jüngsthin von Max Singer die überraschende Thatsache konstatirt, daß der Stoff, welcher die genannten höchst charakteristischen Holzstoffreaktionen bedingt, nicht das Lignin, sondern eine andere, schon längere Zeit hindurch bekannte Substanz ist, welche, wie die Untersuchung lehrte, als ein konstanter Begleiter des Lignins sich erwies. Es ist dies jener Stoff, welcher den Wohlgeruch der Vanille bedingt, das Vanillin. Max Singer konstatirte, daß jedes wässrige Extrakt des Holzes mit den oben genannten Reagentien die bezeichnete Färbung gibt. Dasselbe Verhalten zeigt auch eine Lösung des Vanillins. Auch gibt sich der Vanillingeruch

1) Botan. Zeitung 1882, S. 210.

in den zur Trockne eingedampften wässerigen Extrakten des Holzes nach vorhergängiger schwacher Erwärmung zu erkennen. Stark erhitztes Holz verbreitet, wie lange bekannt, einen vanilleähnlichen Geruch. Da das Vanillin in allen verholzten Geweben vorkommt, diese aber, von den Pilzen und Algen abgesehen, in jeder Pflanze vorkommen, so zählt diese derzeit noch immer höchst kostbare Substanz zu den verbreitetsten Pflanzenstoffen. Das Vanillin erhält sich im Holze sehr lange, und es wurde von Singer die interessante Thatsache konstatirt, daß in ganz morsch gewordenem Holze, welches sich zwischen den Fingern bereits in feines Pulver verwandeln läßt, ja sogar in jüngeren Braunkohlen die Gegenwart des Vanillins sich noch nachweisen läßt. Gegenwärtig werden, anknüpfend an die genannten Farbenreaktionen das Vanillins, im chemischen Laboratorium des Professors v. Barth in Wien die durch Einwirkung von Phloroglucin und Salzsäure auf das Vanillin entstehenden Farbstoffe der chemischen Untersuchung unterzogen. —

Die rastlos fortgesetzten Studien über Fermentorganismen liefern von Tag zu Tag neue, oft höchst frappante Ergebnisse, die aber schon mit Rücksicht auf die außerordentliche Schwierigkeit, welche sich der Lösung aller einschlägigen Probleme entgegenstellen, mit Vorsicht aufzunehmen sind. Ich berichte zunächst über Studien, welche Eduard Kern in Moskau über das Ferment des im Kaukasus gebräuchlichen geistigen Getränkes „Kephir" anstellte. Es ist bekannt daß aus der Milch verschiedener Haussäugethiere in manchen Ländern alkoholische Genußmittel bereitet werden, die auch als Heilmittel dienen. Am bekanntesten von derartigen Getränken ist wohl der aus Stutenmilch bereitete „Kumis". Die Gebirgsbewohner des Kaukasus bereiten aus Kuhmilch seit langem ein Genußmittel, welches sie „Kephir", auch „Hyppö" nennen und das auch gegen Magen- und Brustleiden gute Dienste leisten soll. Bei der dort üblichen Behandlung der Kuhmilch entsteht aus einem kleinen Quantum des zugesetzten Ferments reichlich eine Art Hefe, die sich leicht in die Form kleiner Klümpchen bringen läßt. Dieselben haben eine weiße Farbe, sind elastisch und werden benutzt, um die Kuhmilch rasch in geistige Gährung zu versetzen. Dieses Ferment besteht nach Kern's Untersuchungen zum Theile aus dem gemeinen Gährungspilz (Saccharomyces cerevisiæ), und zwar stimmt derselbe mit den bekanntesten Kulturformen der Hefe (Bierhefe, Preßhefe) so vollkommen überein, daß sich weder bezüglich des Aussehens noch der Entwicklung irgend welcher Unterschied auffinden läßt. Neben den Hefezellen kommt in diesem Fermente aber stets noch ein Spaltpilz vor, eine Bakterienform, welche sich auf keine der zahlreichen bekannten Arten zurückführen läßt. Kern hält diesen Organismus sogar für eine neue Gattung und schlägt für denselben den Namen Dispora Caucasica vor. In dem Fermente tritt diese Bakterie kolonienweise in sogenannter Zoogloeaform auf. Die vegetativen Zellen dieses Spaltpilzes sind relativ groß, mit einer deutlichen Zellmembran umkleidet und mit einer als Bewegungsorgan dienlichen Wimper versehen. In jeder vegetativen Zelle entstehen ganz regelmäßig zwei Sporen, daher auch der Gattungsname.

Während durch den Alkoholgährungspilz der Weingeist des „Kephir" gebildet wird, entsteht durch die assimilirende Thätigkeit der Dispora ein anderes,

bisher noch unbekanntes Gährungsprodukt, welches die spezifischen Eigenthümlichkeiten dieses geistigen Getränkes bedingt.

Kern hat sich auch mit der Vitaliät des neuen Spaltpilzes beschäftigt. Er fand, daß die Sporen dieser Bakterie einstündiges Kochen vertragen, nach vierjähriger Aufbewahrung in getrocknetem Zustande noch nicht getödtet sind, während die in gleicher Weise konservirten Hefezellen innerhalb dieses Zeitraumes lange ihr Leben eingebüßt haben. (Nach den bekannten Untersuchungen von Koch behalten die Sporen der Milzbrandbakterien sogar nach fünfjähriger Ruhe im trockenen Zustande ihre Keimkraft.) Auffällig resistent verhielt sich die neue Bakterie gegenüber konzentrirter Pikrinsäure und verdünnter Chromsäure. Kern's Untersuchungen geben also neuerliche Belege für die außerordentliche Lebensfähigkeit der Spaltpilze.

Wenn wir an dieser Stelle von Grawitz' „Theorie der Schutzimpfung" Notiz nehmen, so soll damit nur angedeutet sein, in welch innigen Kontakt die Physiologie der Fermentorganismen mit der praktischen Medizin getreten ist und wie in theoretischer Beziehung gewisse Fragen der letzteren durch die Methoden der ersteren zu lösen versucht werden. Mehr nicht. Denn ob die Fragestellung in Betreff des Wesens der Infektionskrankheiten so einfach ist, wie viele Aerzte und auch manche Mykologen glauben, soll hier nicht untersucht werden. Die berühmte Entdeckung und Erfindung Jenner's, die Schutzimpfung, ist in wissenschaftlicher Beziehung noch immer ein Räthsel, dem man nunmehr, seitdem man im „Impfstoffe" Mikroorganismen, nämlich Spaltpilze, nachgewiesen hat, mit neuen Mitteln an den Leib rückt. Indem man als sicher annimmt, daß die Immunität der Geimpften auf der Entwicklung von Spaltpilzen in ihrem Organismus beruht, hat man zur näheren Erklärung des Sachverhaltes besonders zwei Hypothesen herangezogen, die Erschöpfungs- und die Gegengift-Hypothese. Nach der ersteren würde ein bestimmter Stoff im Organismus verbraucht und für lange Zeit nicht mehr gebildet werden, der zur Entwicklung des die Krankheit bedingenden Mikroorganismus erforderlich ist. Nach der zweiten Hypothese gelangt bei der Schutzimpfung ein Stoff, welcher eine antifermentative Wirkung ausübt, in das Blut, gewissermaßen ein die Infektionsorganismen tödtendes Gift. Keine der beiden Hypothesen hat eine besondere Wahrscheinlichkeit für sich. Demnach erschienen selbige dem Verfasser werth, experimentell geprüft zu werden. Er gelangte bei seinen Versuchen zu völlig negativen Resultaten. Damit begnügte sich Grawitz jedoch nicht, sondern er bildete sich eine neue Hypothese, welche aber, wie man fürchten muß, auch nicht Stand halten dürfte. Es soll nämlich bei der Schutzimpfung ein Kampf zwischen den krankheitserzeugenden Spaltpilzen und den thierischen Gewebezellen entbrennen, welcher die Lebensenergie der letzteren im Vergleiche zu ersteren erhöht. Bei der Schutzimpfung soll nun die erhöhte Energie der Thierzellen durch Vererbung auf spätere Zellgenerationen übergehen, so daß der Organismus auf Jahre hinaus der Infektion widersteht. Diese neue „Theorie" ist nicht ohne Widerspruch geblieben. —

Ein sehr dankbares wissenschaftliches Thema hat W. Zopf in jüngster Zeit in Bearbeitung genommen. Er hat die Spaltalgen einer neuerlichen Untersuchung unterzogen, wobei er hauptsächlich der mehrfach vermutheten Verwandtschaft zwischen diesen Organismen und den Spaltpilzen nachging und die neuen

reichen Erfahrungen über die Entwicklungsweise der letzten auf die ersteren, deren Erforschung in jüngster Zeit sehr vernachlässigt wurde, anzuwenden suchte.

Jene Algen, welche man wegen der Vermehrungsweise ihrer vegetativen Zellen als Spaltalgen (Schizophyceen) bezeichnet, scheiden sich in fädige (Nostochineen) und nichtfädige Formen (Chroococcaceen). Zopf hat die Frage aufgeworfen, ob nicht die fädigen Spaltalgen ähnlich den Spaltpilzen auch andere, nichtfädige Formen zu bilden vermögen, mit anderen Worten: sind die Chroococcaceen nicht bloße Entwicklungszustände der fädigen Spaltalgen?

Im Laufe der Untersuchung wurden viele Thatsachen aufgefunden, welche einen derartigen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang zwischen den Spaltalgenformen wahrscheinlich machen.

Das hier mitgetheilte Resultat ist einer vorläufigen Notiz entnommen. Die Veröffentlichung der ausführlichen Arbeit haben wir demnächst zu gewärtigen. Vielleicht kommen wir in einem späteren Berichte noch auf diese Arbeit zurück, welche nicht nur in entwicklungsgeschichtlicher, sondern, da sie wichtige Stützen zur Aufstellung der natürlichen Gruppe der Spaltpflanzen (Schizophyten) zu bieten verspricht, auch in systematischer Beziehung von Wichtigkeit erscheint. —

Nach unserem im ersten botanischen Berichte entwickelten Programm soll unser periodisches Referat allerdings in erster Linie den neuesten Entdeckungen auf botanischem Gebiete im weitesten Sinne gewidmet sein. Ein Hinweis auf wichtige zusammenfassende Werke ist aber in unser Programm mit einbezogen worden. Unter den botanischen Werken, welche in den letzten Wochen veröffentlicht wurden, ist Professor Robert Hartig's, „Lehrbuch der Baumkrankheiten" [1]) eines der bedeutendsten. Es kennt kein lebender Forscher die Pathologie der Forstgewächse besser als Hartig; Forstmänner und Botaniker müssen ihm in gleichem Maße Dank zollen für die sorgfältige zusammenfassende Darstellung des genannten Gegenstandes. Den Ballast ungenügender, in der Litteratur zerstreuter einschlägiger Beobachtungen hat der Verfasser beiseite gelassen und nur das, was vor eingehender Kritik Stand hält und durch genaue Untersuchungen gewährleistet erscheint, aufgenommen, darunter zahlreiche neue, vom Verfasser selbst herrührende, zum ersten Male veröffentlichte Beobachtungen. In sehr klarer Weise wird der Begriff „Krankheit" präzisirt und alle an Holzgewächsen auftretenden pathologischen Erscheinungen auf folgende Ursachen zurückgeführt:

1. Einwirkung phanerogamer Pflanzen (Mistel, Cuscuta, Lathræa, etc.),
2. Einwirkung kryptogamer Pflanzen, namentlich Pilze,
3. Verwundungen,
4. Einflüsse des Bodens,
5. Atmosphärische Einflüsse.

Damit ist auch die Stoffeintheilung des Buchs gegeben.

Auf einige besonders interessante neue oder bisher nur sehr wenig bekannte Details sei hier hingewiesen. Es gibt auch nicht parasitische Phanerogamen, welche auf Holzgewächse direkt schädigend einwirken. So werden die Wurzeln junger Eichen durch die Rhizome (unterirdische Stengel) der Quecke (Triticum

1) Berlin, J. Springer, 1882.

repens) angegriffen; mit ihren scharfen Spitzen bohren sich diese Rhizome in die Wurzeln ein und durchwachsen dieselben nicht selten. — Das Holz der Tanne (Abies pectinata), durch den Pilz Polyporus fulvus von Weißfäule befallen, wurde der chemischen Untersuchung unterzogen, wobei sich herausstellte, daß im Vergleiche zum normalen Holze eine Verminderung des Kohlenstoffgehaltes sich einstellte. — Wie bekannt, ist der Hausschwamm (Merulius lacrymans) der ärgste Holzverderber, da dessen Ferment-Wirkung unter allen die Holzverwesung hervorbringenden Pilzen die stärkste ist. Hartig erörtert in sehr gründlicher Weise die Umstände, unter welchen die Entwicklung dieses Pilzes im Holze der Bauten und damit die Zerstörung des Materials fortschreitet. Es sei hier aus der anziehenden Schilderung nur hervorgehoben, wie gesundes Holz der zerstörenden Wirkung des Hausschwammes verfallen kann. Selbstverständlich durch Zutritt der Sporen des genannten Pilzes zum gesunden Holze. Der Autor spricht sich über diesen für Jedermann interessanten Vorgang folgendermaßen aus: „Eine andere Verbreitungsart ist die durch Sporen. Letztere gelangen in den Neubau auf die mannichfaltigste Art. Am häufigsten wohl dadurch, daß man vor Legung der Dielen in den Zimmern den Raum zwischen den Balken gleichmäßig mit altem Bauschutt auszufüllen pflegt. Waren in diesem Sporen, und ist das Holzmaterial noch frisch oder wird dasselbe nachträglich durch Emporsteigen des Wassers in Mauern feucht, so keimen sie und „erzeugen" den Hausschwamm. Aber auch auf andere Weise können die Pilzsporen in die Häuser gelangen, wie mir wiederholt klar geworden ist, wenn ich den Manipulationen der Zimmerleute zuschaute, die mit Entfernung schwammigen Holzes aus den Häusern beschäftigt waren. Dasselbe Handwerkzeug, mit welchem sie heute Schwammholz zersägen oder zerschlagen, wird ohne vorherige Reinigung am folgenden Tage in einem Neubau verwendet, und die Kleidungsstücke, welche heute auf Fruchtträgern des Hausschwammes gelegen haben, werden am nächsten Tage im Neubau getragen, und Tausende von Sporen können durch diese Unvorsichtigkeit ausgesäet werden. Aus dem Gesagten ergibt sich von selbst, wie nothwendig es ist, daß die Arbeiter, welche mit der Entfernung des Schwammholzes aus einem Gebäude beschäftigt sind, zur größten Vorsicht anzuhalten sind, um die Verschleppung in Neubauten zu verhindern, daß ferner das infizirte Material womöglich schnell verbrannt werde, daß insbesondere bei Beschaffung des Bauschuttes die größte Vorsicht anzuwenden ist . . . ." — Aus der Lebensgeschichte des parasitischen Pilzes Nectria Cucurbitula sei hervorgehoben, daß derselbe nur von Wundstellen der Nadelbäume aus in das Innere der Wirthpflanze eindringt. Das Mycelium dieses Pilzes vermag in den Baumstamm auch vertikal hinabzudringen, durchwächst selbst Harztropfen, siedelt sich auch im Terpentin an und bildet in demselben die als Konidien bezeichneten Fortpflanzungszellen. — Zur Prüfung der Angabe, daß Seewasser infolge seines Kochsalzgehaltes schädlich auf die Baumvegetation einwirke und auf Dünen stehende Baumbestände oft durch Springfluthen leiden, angeblich weil das Chlornatrium auf die Pflanze wie Gift wirke, unternahm Hartig gemeinschaftlich mit Schütze eine Untersuchung, um die Wirkung des Seewassers auf Bäume experimentell festzustellen. Es wurde Ostseewasser (mit 2,7 % Kochsalz) und Nordseewasser (3,47 %) benutzt. Die verwendeten Baumarten

mit Ausnahme der Kiefer litten mehr oder minder unter dem Einfluß des salzhaltigen Wassers. Bei dieser Baumart scheint nur die relativ sehr tief gehende Bewurzelung die schädigende Wirkung des Chlornatriums hintanzuhalten. —

In unserem letzten Berichte haben wir auch der Werkstätten gedacht, welche der botanischen Forschung gewidmet sind, und lieferten eine kurze Skizze der jüngsten Leistungen des großartigsten botanischen Instituts der Welt, der Kew-Gärten. Es möge uns diesmal gestattet sein, einige interessante Daten über den königlich botanischen Garten und über das mit demselben in Verbindung stehende botanische Museum der Berliner Universität nach dem vor kurzem veröffentlichten Berichte über Fortschritte und Leistungen dieser Anstalt, betreffend die Jahre 1878—1881, mitzutheilen. Wohl kann sich das Berliner Institut, was Großartigkeit der Anlage und die Mittel anlangt, mit dem genannten englischen Institute nicht messen; doch möchte es in Bezug auf die rein wissenschaftlichen Leistungen den Kew-Gärten nicht nachzustellen sein. Auch darf nicht übersehen werden, daß das Berliner Institut bloß der systematischen und morphologischen Richtung dient, der Betrieb der physiologischen Forschung in Berlin einer besonderen Anstalt, dem unter der Leitung von Schwendener stehenden pflanzenphysiologischen Institute, zufällt. Außerdem existiren in Berlin noch zwei andere pflanzenphysiologische Laboratorien, welche der landwirthschaftlichen Hochschule zugehören. In Betreff der botanisch-physiologischen Anstalten ist Berlin den Kew-Gärten weit voraus, wie denn überhaupt gegenwärtig die pflanzenphysiologische Forschung in Deutschland auf unvergleichlich höherer Stufe steht als in England, wo doch die Wiege dieses Wissenszweiges stand.

Doch kehren wir wieder zum Berliner botanischen Garten zurück. Derselbe steht wie das botanische Museum seit 1878 unter Leitung des zu den ersten Autoritäten auf dem Gebiete der botanischen Systematik und Morphologie zählenden Professors A. W. Eichler. Als eine wahrhaft große Errungenschaft ist die Ausführung eines eigenen Museumsgebäudes zu betrachten, zu welchem der Staat mit wahrer Munifizenz die Mittel gegeben hat. Der Bau begann im Juli 1878 und war zu Ostern 1880 vollendet. Die botanischen Sammlungen in Deutschland bestanden früher hauptsächlich nur aus Herbarien, und nur wenige Institute, allen voran das der Bonner Universität, legten im großen Stile auch andere botanische Sammlungen an, bestehend aus Früchten, Samen, Hölzern, Modellen, Monstrositäten, Objekten, welche zur Demonstration von Pflanzenkrankheiten dienen, Spirituspräparaten von Blüthen &c. &c. Freilich wurde sowohl in Berlin als anderwärts in dieser Richtung viel und theilweise sehr reichliches Material angesammelt; allein es mangelte an genügender Vielseitigkeit der Objekte und vor allem an passender Aufstellung. Reichhaltige, systematisch geordnete und passend aufgestellte Sammlungen botanischer Objekte sind aber nunmehr zu einem dringenden Bedürfnisse für die genannten Institute geworden, und man ist derzeit in Berlin bestrebt, durch Aufstellung derartiger Kollektionen ein botanisches Museum ersten Ranges zu errichten.

Für die wissenschaftlichen Arbeiten im botanischen Garten und Museum stehen dem Direktor zwei Kustoden und drei Assistenten zur Seite.

Eine ansehnliche Bereicherung erfuhr das Museum durch das große

12 500 Spezies umfassende Herbar von G. v. Mertens, welches den Sammlungen als Geschenk zufiel, ferner durch Erwerbung des Herbariums des langjährigen Direktors des Berliner botanischen Gartens, Alexander Braun. Dieses Herbarium gehört wohl zu den wissenschaftlich bedeutendsten, aus neuerer Zeit stammenden Sammlungen, weshalb es dankbar aufgenommen werden muß, daß die preußische Regierung durch Ankauf für das Berliner Museum diese Sammlung allgemein zugänglich machte. Auch die höchst werthvolle Samen- und Fruchtsammlung A. Braun's ging in den Besitz des genannten Instituts über.

Auf den großartigen Planzen- und Samentausch, der den Berliner botanischen Garten mit den bedeutendsten botanischen Gärten Europas verbindet, soll hier nicht näher eingegangen werden, auch nicht auf die höchst fruchtbringende Weise, in welcher die Schätze der botanischen Sammlungen durch wissenschaftliche Bearbeitung nutzbar gemacht wurden. Wohl aber verdient hervorgehoben zu werden, daß die Bibliothek des Museums in den letzten Jahren durch Erwerbung einer beträchtlichen Zahl höchst werthvoller Manuskripte und Handzeichnungen eine große Bereicherung erfahren hat. So gingen die hinterlassenen handschriftlichen Aufzeichnungen von A. Braun, die Manuskripte und Zeichnungen von C. S. Kunth, der bekanntlich die von Alex. v. Humboldt und Bonpland gesammelten Pflanzen bearbeitete, endlich die Handschriften und Zeichnungen des in Afrika verstorbenen Botanikers der Heuglin'schen Expedition, Dr. Steudner, in das Eigenthum des botanischen Museums über. Der Werth aller dieser Originalaufzeichnungen ist nicht hoch genug anzuschlagen, und schon jetzt reifen einige aus dem Besitz dieser Manuskripte sich ergebende Früchte. Es hat nämlich der schwedische Botaniker Nordstedt die Aufzeichnungen Alex. Braun's über die Familie der Characeen (Armleuchtergewächse) zu einer Abhandlung benutzt, welche demnächst in den Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften erscheinen wird, und die ein höchst wichtiger Beitrag zur genaueren Kenntniß dieser Gewächse zu bieten verspricht.

Aus dem Berichte ist auch zu entnehmen, daß im Berliner botanischen Garten dem langjährigen Leiter desselben, Alex. Braun, welcher zu den hervorragendsten Botanikern dieses Jahrhunderts zählt, von seinen zahlreichen Freunden, Schülern und Verehrern ein würdiges Denkmal gesetzt wurde.

J. Wiesner.

Erfindungen.

Unter den Produkten der organischen Welt beanspruchen die Nahrungsmittel und unter diesen vor allem das Fleisch ein ganz besonderes Interesse vom sozialpolitischen Standpunkte. Trotz aller Deklamationen der Vegetarianer gegen dasselbe ist das Fleisch als leichtverdaulichstes Nahrungsmittel, welches den Ersatz der verbrauchten Körperbestandtheile am direktesten bewirkt, für die Aufrechterhaltung des Wohlseins und der Thatkraft der Menschen unentbehrlich. Wenn die englische Race, obwohl in verschwindender Minorität gegenüber den Indiern und Chinesen, in allen Kämpfen mit denselben Sieger geblieben, so ist nicht der letzte Grund hierfür, daß sie vorwaltend aus Fleisch-, die der Gegner dagegen aus Reisessern bestehen, ein Getreide, welches vorzugsweise arm an stickstoffhaltigen Bestandtheilen ist. Auch die Präponderanz in der Industrie ist nicht allein auf Kapitalreichthum, Handelslage und Kohlenschätze, sondern auch darauf zurückzuführen, daß der Arbeiter besser, d. h. mit mehr Fleisch ernährt ist. Bekanntlich liefert Deutschland, Oesterreich, zum Theil auch Frankreich das gemästete Vieh nach England, und auch in England selbst wird eine rationelle Viehzucht und Mästung als der wichtigste Theil der Agrikultur betrachtet. Im allgemeinen genügt indessen die europäische Fleischproduktion schon lange nicht mehr dem Bedürfnisse. Die Fleischpreise steigen trotz aller Erleichterung der Kommunikation durch die Eisenbahnen, und die Fleischportionen, welche sich die ärmere Bevölkerung vergönnen kann, werden in Folge davon immer kleiner. Dem gegenüber finden sich zahlreiche und ausgedehnte Gegenden der Erde, welche wegen der geringen Dichte der Bevölkerung und anderer Umstände halber vortheilhaft nur zur Viehzucht ausgenutzt werden können, so die weiten Prairien des Westens von Nordamerika und von Texas, die Pampas von Südamerika, das Kapland und Australien. Die ausgedehnten Weiden ernähren Millionen von Rindvieh und Schafen, von denen vielfach nur die Häute, die Wolle und der Talg exportfähig und verwerthbar erscheinen. In Australien giebt es Gegenden, wo die getödteten und abgehäuteten Schafe zu Hunderten auf einmal in großen Kesseln mittelst Dampf ausgekocht werden, nur um den Talg und die Knochen zu gewinnen, während das Fleisch den Schweinen zum Futter dient.

Bekannt ist ja auch, welche Massen von Rindern in Uruguay, Texas &c. auf Fleischextrakt verarbeitet werden. Da 30 Kilo bestes Fleisch nur 1 Kilo Fleischextrakt ergeben, so liegt augenscheinlich eine (nothgedrungene) Verschwendung von Nahrungsstoff vor, die kaum dadurch verringert wird, daß man die ausgekochte Fleischfaser jetzt als Futter- oder Dünger-Fleischmehl zu verwerthen beginnt.

Auf der einen Seite daher Mangel, auf der andern Ueberfluß, die Aus-

gleichung verlangen. Da der Transport der lebenden Thiere, selbst wenn es sich nur um die Ueberfahrt von der Ostküste Nordamerika's nach England handelt, besonders deshalb so schwierig ist, weil die Thiere trotz mitgenommenen Futters durch die Strapazen der Seereise[1]) vom Fleische fallen, so ist in neuerer Zeit auf dieser und auch noch weiter entfernten Routen, z. B. von Südamerika, der Versuch gemacht worden, das ausgeschlachtete, von allem Unnützen befreite Fleisch im frischen Zustande zu transportiren. Als Konservirungsmittel wird die Kälte benutzt, indem man das Fleisch in Blechkammern verpackt, welche durch eine doppelte Wandung vor dem Eindringen der äußeren Wärme geschützt sind und durch eingebrachtes Eis oder einen durch Kältemaschinen erzeugten kalten Luftstrom abgekühlt werden. Das zugerichtete Fleisch wird zuerst am Lande unter 0° abgekühlt, dann ins Schiff verpackt und auf der erlangten niedrigen Temperatur erhalten. Bei der Landung wandert es sofort wieder in das Eishaus und wird demselben zum Konsum entnommen. Es ist durch dieses Ausfrieren sehr mürbe und zart von Geschmack geworden und hat nur den einen Fehler, daß es, einmal aus dem Eiskeller entnommen, bald in den Kochtopf kommen muß, weil es sonst ziemlich rasch verdirbt, möglicherweise weil sich die Keime der Zersetzungsorganismen in reichlicher Menge darauf ablagern konnten. Die Einfuhr dieses frischen überseeischen Fleisches nach England nimmt täglich zu. Auch in Frankreich sind erfolgreiche Versuche damit gemacht worden, und ein Spezialdampfer, le Frigorifique, hat mehrfach schon aus Montevideo, d. h. also mit Passiren des Aequators, gutes frisches Fleisch nach Havre gebracht. Dem Referenten ist unbekannt, ob auch in Deutschland dieser Import schon organisirt ist.

In noch weit ausgedehnterer Art findet sich der Import konservirten Fleisches und anderer Nahrungsmittel. Die einfachste schon lange geübte Methode, das Fleisch in dünnen Streifen auszutrocknen, eine Methode, welche den Indianern Nordamerikas dazu dient, die Jagdbeute für späteren Bedarf aufzubewahren, liefert ein Produkt, das zwar alle Nahrungsbestandtheile des Fleisches noch enthält, dem europäischen Gaumen aber wenig mundet. Versuche, welche mit solchem aus Südamerika bezogenen Charque oder Tesago gemacht wurden, um den Fabriksarbeitern eine billige Fleischnahrung zu bieten, sind an dem nicht zusagenden Geschmack gescheitert, obwohl es feststeht, daß z. B. die ärmere Bevölkerung Brasiliens jahraus, jahrein von einem Gemisch von Bohnen und getrocknetem Fleisch ihr Leben fristet. Das Einsalzen und Räuchern liefert von Nordamerika besonders viel Schweinefleisch (Schinken und Speck) auf den europäischen Markt, wobei indessen die ziemlich häufig vorkommenden Trichinen gefürchtet werden.

Am beliebtesten, weil dem Geschmack des frischen Fleisches am meisten nahekommend, ist das Büchsenfleisch, corned beef, corned pock etc., und alle sich hieran anschließenden Produkte, welche übereinstimmend durch dichtes Einlegen in Blechbüchsen, Verlöthen derselben und nachträgliches Erhitzen in einem Salz- oder Melassenbade bis zur völligen Tödtung aller anhaftenden Fäulnißkeime dargestellt werden. Nordamerika spielt gerade in der Fabrikation dieser konservirten Speisen jetzt die führende Rolle und bringt aus dem reichen Ertrage des fruchtbaren

---

1) Auch sie unterliegen der Seekrankheit.

Landes, der Ströme und des Meeres die mannigfaltigsten Delikatessen in den europäischen Handel.

Die Verdauung des Fleisches ist wesentlich durch das von den Magenwänden abgesonderte Pepsinferment bedingt, welches die Proteïnstoffe in saurer Lösung nicht allein auflöst, sondern auch in sog. Peptone umwandelt, welche leicht durch die Zellwandungen des Darmes diffundiren.

Sehr interessant und vielleicht von praktischer Wichtigkeit ist die Entdeckung, daß eine tropische Pflanze, die Carica Papaya, in ihren Blättern ein analoges Verdauungsferment enthält, welches bewirkt, daß selbst das zäheste Fleisch, in diese Blätter eingewickelt, nach kurzer Zeit mürbe wird. Etwas Aehnliches scheint bei den insektenfressenden Pflanzen vorzuliegen, indem die gefangenen Insekten durch das Sekret gewisser Drüsen binnen kürzester Zeit verdaut werden, so daß nur das schwerlösliche Chitin der Flügeldecken u. s. w. zurückbleibt. Es wäre zu wünschen, daß der Saft der Carica-Papayablätter zu einem Handelsartikel würde, und hätten dann die Hausfrauen weniger über zähes Fleisch zu klagen. Bemerken will ich noch, daß Fleisch, welches einige Zeit unter einer Salicylsäurelösung aufbewahrt wurde, sich wesentlich mürbe zeigte, ohne irgend einen Haut-gout zu entwickeln.

Sehr wichtig sind die Aenderungen, welche in letzter Zeit bei der Verarbeitung von Milch stattgefunden haben. Besonders die Verproviantirung größerer Städte mit Milchprodukten ist jetzt durch die Gründung von Milchgenossenschaften und die Anwendung der Milchcentrifugen auf einen viel reelleren Standpunkt als bisher erhoben worden. Bekanntlich sind die Begriffe Milchweib und Pantschen fast untrennbar und alle Polizeikontrolle an den Thoren, die immer nur unvollkommen (durch Aräometer) die Güte der Milch feststellen kann, nützt nichts, da ja auch Brunnen in der Stadt existiren. Selbst die Vorsicht, welche in den Londoner Vorstädten dazu geführt, daß die Milch direkt aus dem Euter der herzugetriebenen Kühe in das Maß gemolken wird, hat sich als illusorisch gezeigt, da die Milchverkäufer das nöthige Wasser schon im Meßgefäß vorräthig halten. Die Milchgenossenschaften sind meist aus einer Anzahl Grundbesitzern gebildet, welche täglich die von ihren Kühen produzirte Milch in sicher verschlossenen, ganz gefüllten Blechkannen an die Fabrik in der Stadt abliefern. Größte Reinlichkeit, Aufkochen der Milch vor dem Einfüllen, rasche Kühlung, eventuell durch Eis, sichert vor dem Verderben auf dem Transport. In der Fabrik wird die Milch in gemeinsame Reservoire entleert und dann durch Haarsiebe auf eine Kühlvorrichtung gebracht, die aus übereinander liegenden, gut verzinnten Röhren besteht, durch welche kaltes Brunnenwasser, noch besser Eiswasser, von unten nach oben aufsteigend, zirkulirt, während die Milch in einer dünnen Schicht darüber herabrieselt. Anstatt sie nun, wie bisher in Glas-, Steinzeug- oder Blechschüsseln bis zur Abscheidung des Rahms stehen zu lassen, wobei eine anfangende Säuerung kaum zu vermeiden ist, fließt die Milch in eine rasch rotirende Centrifugentrommel ein und sondert sich darin nach dem spezifischen Gewichte ihrer Bestandtheile, indem der spez. leichte Rahm sich nach der Drehungsachse, die schwerere Magermilch nach der Peripherie zu anordnet. Unmittelbar in Berührung mit der Wand setzt sich ein mehr oder weniger dünner, festhaftender Ueber-

zug an, der aus allerlei der Milch fremdartigen Theilen, Kuhhaaren, Epidermiszellen und sonstigen Unreinheiten besteht. Selbst die sorgfältigst durchgeseihete Milch zeigt diesen Absatz, und ist daher die Trennung in Rahm- und Magermilch gleichzeitig eine vorzügliche Reinigung der Milch von unappetitlichen Beimengungen. Für die Milchcentrifugen sind von Lehfeldt, Fesca und Anderen verschiedene Konstruktionen angegeben worden, von denen einzelne einen ganz kontinuirlichen Betrieb erlauben, so daß die in geregeltem Strahle in der Nähe der Drehachse einfließende gemischte Milch die Centrifuge in zwei Strömen, einem stärkeren von Magermilch, einem schwächeren von Rahm, verläßt. Man konzentrirt letzteren besser, wenn man zwar die Magermilch kontinuirlich über den Rand der Trommel ablaufen läßt, den im Centrum angesammelten Rahm dagegen erst dann abzieht, wenn er in zu großer Menge der Magermilch sich beimischt. Hierzu wird die Centrifugentrommel meistens angehalten und geöffnet. Es würde zu weit führen, wenn ich hier auf die verschiedenen Konstruktionen dieser Centrifugen eingehen wollte, zumal dieselben ohne Zeichnungen schwer zu beschreiben sind. Man erhält auf diese Art sehr rasch in gleicher, wenn nicht größerer Menge als nach dem alten Verfahren und mit viel weniger Arbeit einen konsistenten Rahm, der vollkommen süß ist und theils direkt verkauft wird, theils durch ein mechanisches Butterfaß und Knetmaschine die vorzüglichste Butter liefert. Andererseits erzielt man ebenfalls vollkommen süße Magermilch, welche für die Ernährung von Kindern und zur Bereitung von Milchspeisen sehr geeignet ist und sehr billig verkauft werden kann.

Was so nicht verwerthet wird, liefert beim Erwärmen mit Labtinktur sehr guten Süßmilchkäse. Aus den hier ablaufenden klaren Molken kann endlich noch Milchzucker dargestellt werden, wenn man es nicht vorzieht, sie als Futter zu verwerthen. Die Theilnehmer werden für die abgelieferte Milch bezahlt und partizipiren außerdem am Gewinn der Fabrik. Die Vertheilung an die Kunden geschieht in verschlossenen Kästen, aus denen der Milchmann die Milch, resp. die Sahne durch einen Hahn ablassen, selbst aber nicht zur Milch gelangen kann. Dem Pantschen ist dadurch ein wirksamer Riegel vorgeschoben. Diese Einrichtungen machen den Fabriken kondensirter Milch wirksame Konkurrenz, wenigstens im Lokalverkehr, da man dadurch nicht in die Lage kommt, um nur den Pantschereien zu entgehen, zu kondensirter und dann wieder verdünnter Milch seine Zuflucht nehmen zu müssen.

Beim Wein ist in neuerer Zeit durch die Agitation gegen den Kunstwein eine Lage geschaffen, bei der das Erfinden gewissermaßen von Staatswegen verboten ist. Früher, als man harmloserweise annahm, es dürfe der Mensch das, was die Natur resp. die Ungunst der Witterungsverhältnisse versagt, aus andern Quellen zu ersetzen versuchen, wo man auf einen Normalmost mit 18—20 % Zucker und 0,5—0,7 % Säure hinarbeitete, den man aus saurerem und zuckerärmerem Most durch Zusatz von Wasser und Traubenzucker darstellte, wurden diese Verbesserungen, das Gallisiren, das Petrirtisiren, das Scheelisiren (Zusatz von Glycerin, das sich ebenfalls bei der Gährung bildet), das von Babo angegebene Alkoholisiren des Mostes u. s. w. als wesentliche Fortschritte freudig begrüßt. Heutzutage wird das alles als Weinfälschung stigmatisirt oder wenigstens ver-

langt, daß jede so bereitete Flasche Wein mit der Etikette „Kunstwein" behaftet werde. Offiziell und im Publikum wird für reinen Naturwein geschwärmt, der doch in vielen Fällen geradezu untrinkbar erscheint. Referent, der häufig in die Lage kommt, sein chemisches Urtheil über Kunst- oder Naturwein kurzer Hand abzugeben, hat im allgemeinen gefunden, daß die Zungenprobe meistens genügt. Schmeckt der Wein schändlich sauer, so ist er gewiß ein Naturwein; — denn den Kunstwein pflegt man besser herzustellen. Seltsamerweise spricht beim Champagner Niemand von Kunstwein, obwohl derselbe ohne Zucker-, Liqueur- und Aromazusatz sich gar nicht anfertigen läßt. Wo soll die Grenze gezogen werden? Ist die sog. Erziehung des Weins durch Schönen, Schwefeln, Peitschen und Verschneiden, wie sie jeder reelle Weinhändler ohne Gewissensbisse und ohne Einspruch der Polizei und des Publikums ausübt, irgendwie weniger Kunst, als der Zusatz von Wasser und Traubenzucker, die beide ja im Naturmost vorhanden sind, wo es sich also um keine qualitative, sondern nur um eine quantitative Aenderung handelt? Freilich sind unverantwortliche Dinge mit untergelaufen. Man setzt ungereinigten Kartoffelzucker zu, der in dem beigemischten, unvergährbaren Amylen eine übelschmeckende, nach Einigen sogar gesundheitsschädliche Substanz enthält; man färbt mit Heidelbeersaft, Malvenblüthen, Blauholz, Rothholz, Orseille, Indigoschwefelsäure, endlich Fuchsin roth, und es existiren sogar sogenannte Chemiker, welche Mischungen von Zucker, Rosinen, Tamarinden 2c. verschleißen, die, mit Wasser gelöst und zur Gährung gebracht, Wein ergeben sollen. Mag man gegen solche eklatanten Fälschungen energisch einschreiten, — man hüte sich aber, das Kind mit dem Bade auszuschütten und die reellen Verbesserungen mit den Fälschungen in dieselbe Hölle zu werfen. Diese Weingesetze gehören in dieselbe Kategorie, wie viele neuere Bestrebungen für Schutzzoll und Zunftrechte. Man wird bald darüber zur Tagesordnung übergehen müssen, wenn man für diesen Industriezweig nicht den unwissenschaftlichsten Arkanismus großziehen will. Heute schon scheuen sich Weinproducenten wie Bierbrauer in der Gesellschaft eines wissenschaftlichen Chemikers gesehen zu werden, da dies dem Renommé ihres Produkts schaden könnte.

Unbedenklich selbst für den rigorösesten Feind des Kunstweins ist der Vorschlag von Springmühl, den Most südlicher Trauben dadurch transportfähig zu machen, daß man ihn bei möglichst niederer Temperatur in Vacuumapparaten (wie den Rübensaft) zur Syrupskonsistenz eindampft und dann nach nördlicheren Weingegenden zur Versendung bringt, wo er dem allzu zuckerarmen Moste zugefügt werden soll.

Es giebt in Italien, Spanien und anderen südlichen Ländern oft so gesegnete Weinjahre, daß die Fässer zur Aufnahme des Weins fehlen. Außerdem spielt die Herstellung desselben, bis er zum Versand fertig ist, der weite Transport, die Eingangszölle eine wichtige Rolle. Statt des zeitweilig versuchten Traubentransportes, wo leicht Fäulniß und Verderbniß droht, würde solcher eingedickter Most wesentliche Vortheile bieten. Jede Erleichterung des Produkten-Austausches hat sich bisher als eine Wohlthat für die Menschheit erwiesen. Hier liegt eine solche vor. Mögen die noch entgegenstehenden praktischen Schwierigkeiten bald überwunden werden! Da aromatische und färbende Stoffe auch an den Schalen

haften, so sollen auch die ausgepreßten Trestern vorsichtig getrocknet und gleichzeitig mit versendet werden.

Beim **Bier** ist die Anwendung von reinem Malz und Hopfen ebenfalls de rigueur. Beim Malzen sucht man in neuerer Zeit die großen Malztennen dadurch entbehrlich zu machen, daß man nach **Gecman** die keimende Gerste in mehreren Etagen übereinander aufschüttet und mechanisch wendet, oder die Erwärmung, welche bei höherem Aufschichten eintritt, durch Eintreiben von Luft vom Boden aus herabsetzt. Die Luft muß, um das Welken des Keims zu vermeiden, durch ein Regenbad passiren, wird dadurch gekühlt, mit Wasserdampf gesättigt und von schädlichen Keimen befreit. Beim **Hopfen** ist das früher perhorrescirte Schwefeln des frischen Hopfens offiziell anerkannt, da in Nürnberg beim Hopfenmarkte die Schwefelungsanstalt von der ganzen Bräuerversammlung besichtigt wurde. Es wird durch das Schwefeln die Lebensthätigkeit der Zelle zerstört und dadurch das Austrocknen wesentlich beschleunigt. J. **von Liebig** hat schon frühzeitig auf dieses wichtige Moment hingewiesen. Nur die Täuschung, wenn man alten Hopfen durch Schwefeln für neuen gelten lassen will, muß perhorrescirt werden. Da eine wesentliche Funktion des Hopfens in der Fällung von Proteïnstoffen aus der Würze besteht, was durch seinen Gerbstoffgehalt bewirkt wird, erscheint es zulässig, den Hopfen zum Theil durch reine Gerbsäure zu ersetzen, welche derzeit in vorzüglicher Reinheit aus den chinesischen und japanesischen Gallen dargestellt wird und z. B. in der Färberei statt des Sumachs ꝛc. ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Starke Hopfung soll durch Fällung von hefenährenden Stoffen eine ruhig verlaufende Untergährung und eine langdauernde Nachgährung bewirken. Kann man dies durch Gerbsäure erreichen, weshalb soll man das Bier durch allzuviel Hopfen bitter, unschmackhaft und narkotisch machen? Das Publikum ist nur zu leicht geneigt, gerade solches übermäßig gehopfte Bier für mit andern schädlichen Bitterstoffen verfälscht anzusehen. Die technische Wahrscheinlichkeit spricht dagegen, da wohl kein Geschäftsmann, um vielleicht 1 Mk. an Hopfen zu sparen, 6—7 Mk. für Gerste aufs Spiel setzen wird, die verloren sind, wenn das Bier umschlägt. Freilich ist es ein offenes Geheimniß, daß wohl jeder Oberbräuer ein besonderes Rezept mit allerlei Kräutern besitzt, die in ein Säckchen geheimnißvoll eingebunden in die siedende Würze eingehängt werden, um den speziellen Geschmack der Biersorte hervorzubringen. Bei den minimalen Mengen solcher Substanzen, welche verwendet werden, liegt wesentlich Selbsttäuschung und Geheimnißkrämerei zu Grunde.

Auf wissenschaftlicher Basis steht jetzt die Behandlung der **Hefe** in den rationell geleiteten Brauereien. Früher mißriethen oft Gebraüde bei der Gährung, weil die Hefe schlecht geworden war. Worin dies bestand, wie ihm abzuhelfen, blieb ein ungelöstes Geheimniß. Jetzt bringt man eine Hefeprobe unter das Mikroskop und sieht dann gleich, ob fremde nachtheilige Keime beigemischt, ob die Hefenzellen selbst gleichmäßig und gut ausgebildet sind. Da letztere größer und spezifisch schwerer als die meisten der nachtheiligen Gährungspilze sind, wird jetzt die Stellhefe einem regelmäßigen Schlemmprozeß unterzogen und die oben abgesetzten Schichten so lange entfernt, bis das Mikroskop die reine Hefe zeigt.

Bei der **Schnaps**erzeugung endlich ist man tolerant gegen den Erfinder, wenn er nur die Stärke oder den Zucker möglichst vollständig und in möglichst

reinen Spiritus umwandelt. Sofern es die Steuergesetzgebung nicht erschwert, ist er in der Wahl seines Materials und in der Art der Verarbeitung nirgends gehindert. Rübensaft und Rübenmelasse, die Stärke aus Getreide, Malz, Mais, Reis, Kartoffeln, durch Malz oder Kochen mit Säuren verzuckert, selbst Rennthierflechten wegen des darin enthaltenen Inulins, endlich sogar die durch Säuren umgewandelte Holzfaser sind zur Spirituserzeugung herangezogen worden. Den Hauptantheil an der Produktion nahmen bisher die in Norddeutschland vorzüglich gedeihenden Kartoffeln ein; jetzt tritt indessen Nordamerika mit seinem Getreide, vornehmlich dem Mais, als gefürchteter Konkurrent auf dem Weltmarkte auf. Es handelt sich vor Allem um die möglichste Aufschließung des stärkehaltigen Materials. In dieser Beziehung sind zahlreiche wichtige Verbesserungen zu konstatiren. Ich nenne dabei den Hollefreund'schen Universalmaischapparat, bei dem grobgeschrotener Mais und Getreide und rohe Kartoffeln in einem liegenden verschließbaren Cylinder aus starkem Kesselblech eingefüllt werden, der durch gespannten einströmenden Dampf geheizt wird, bis etwa eine Dampfspannung von 3 Atmosphären erreicht ist. Gleichzeitig wirkt eine centrale, liegende, mit Messern besetzte Rührwelle mischend und zerschneidend. Die Auflösung wird noch dadurch gefördert, daß man den Dampfdruck durch Oeffnen eines Ventils plötzlich mindert und schließlich durch eine Luftpumpe mit Kondensator ein Vacuum im Kochcylinder herstellt. Die Dampfentwickelung aus dem überhitzten Inhalte der Zellen muß jeden Zusammenhang derselben zerreißen. Ist die Temperatur durch die energische Verdunstung und äußere Kühlung hinreichend, bis auf die Zuckerbildungstemperatur von 60—65° C. gesunken, so wird eine fein vertheilte Malzmilch eingesaugt, welche nun durch ihr Diastase-Ferment binnen 1—1½ Stunde die vollkommenste Verzuckerung bewirkt, so daß der Inhalt sofort auf die Kühle und von dieser in den Gährbottich abgelassen werden kann.

Einfacher erreicht Hentze, besonders bei Kartoffeln, ein analoges Resultat, indem er dieselben durch ein oberes Mannloch in einen stehenden Conus von Kesselblech einfüllt, dessen Spitze nach unten gewendet ist. Auch hier wird die Kochung mittelst einströmenden hochgespannten Dampfes bewirkt. Das anfangs entstehende Kondensationswasser wird abgelassen, worauf man Dampf so lange einströmen läßt, bis ein angebrachtes Manometer einen Druck von 3—4 Atmosphären anzeigt. Oeffnet man dann plötzlich einen an der Spitze angebrachten Schlitzhahn, so drückt der Dampf die Kartoffeln als feinen Staubregen heraus, der unmittelbar in das Maischgefäß fällt, in dem schon das eingemaischte Verzuckerungs-Malz enthalten ist. Um die Zertheilung noch weiter zu treiben, ist später ein Scheibenhahn eingeführt worden, der aus zwei aufeinander geschliffenen Bronceschieben besteht, die mit radialen Schlitzen versehen sind. Er schließt dicht, wenn die Durchbrechungen der einen drehbaren Scheibe mit den vollen Partien der festen Scheibe zusammentreffen, öffnet dagegen den Durchlaß, wenn Schlitz auf Schlitz fällt. Wenn dabei die Schlitzkanten scharf geschliffen sind, wirkt er vortrefflich zertheilend.

Ellershausen kombinirt mit Hentze's Dämpfer noch eine mechanische Mahlvorrichtung, die analog dem Holländer der Papierfabriken konstruirt ist. Hier wirkt bekanntlich eine mit Messerschienen besetzte, liegende Walze gegen ein

ähnlich armirtes Grundwerk, die schneidenden Kanten kreuzen sich dabei unter einem kleinen Winkel, so daß jeder Punkt nach dem andern zur Wirkung kommt, wodurch eine Art Scheerenschnitt entsteht. Der Fasernbrei wird durch die Drehung der Walze zwischen die Schneidtheile gezogen. Da der Aufnahmetrog in der Mitte durch eine kurze Scheidewand in zwei in einander übergehende Bahnen getheilt ist, so kann man die Zerkleinerung beliebig weit treiben, indem das einmal zerschnittene Theilchen immer wieder zur Schneidestelle zurückkehrt. Die Walze wird dabei immer mehr dem Grundwerk genähert. Durch Adoption dieses Systems muß natürlich die Kartoffel- oder Getreidemasse aufs feinste und gleichmäßigste vertheilt werden. Das Verzuckerungsmalz wird in gleicher Weise, natürlich kalt behandelt.

Durch diese Vertheilungsoperationen wird nicht allein eine sehr vollkommene Aufschließung der Stärke erreicht, sondern man erhält auch gleichmäßig konsistente Maischen, welche beim Gähren nicht leicht übersteigen und selbst die komplizirtesten Destillationsapparate passiren, ohne Verstopfungen herbeizuführen.

Vielfältig finden sich auch Vorschläge, beim Maischen selbst durch Mahlscheiben im Maischbottich die Zertheilnng fortzusetzen.

Märker's und Anderer Untersuchungen haben ferner die Bedingungen entwickelt, unter denen der erzeugte Traubenzucker am vollständigsten in Alkohol übergeführt wird. Als günstigste Verzuckerungstemperatur ist das Intervall zwischen 60—65° C. zu betrachten. Hier bildet sich aus der Stärke durch Wasserbindung einerseits die eigenthümliche Zuckerart „Maltose", welche mit dem Rohrzucker identisch zusammengesetzt ist, andererseits Dextrin. Das Stärkemolekel $C^{18} H^{30} O^{15}$ nimmt ein Molekel Wasser H^2O auf und zerfällt in Maltose $C^{12} H^{22} O^{11}$ und Dextrin $C^6 H^{10} O^5$. Durch Behandeln mit verdünnten Säuren bei höherer Temperatur, möglicherweise auch durch die Hefe, geht die Maltose leicht, das Dextrin schwerer in die krystallisirbare Dextrose, den sog. Trauben- oder Stärkezucker über, welcher die Ebene des polarisirten Lichtstrahls nach rechts ablenkt. Rohrzucker unterscheidet sich dadurch von der Maltose, daß er durch die gleichen Einwirkungen in gleiche Mengen Lävulose und Dextrose übergeht. Erstere schwer krystallisirende Zuckerart lenkt das polarisirte Licht nach links ab, ist sonst in Zusammensetzung ($C^6 H^{12} O^6$) und Reaktionen der Dextrose sehr ähnlich. Früher glaubte man mit allen Mitteln darauf hinarbeiten zu müssen, daß möglichst viel Dextrose aus der Stärke gebildet werde, weil man das Dextrin nicht für gährungsfähig hielt. Hierauf beruhen auch die vielfachen Anläufe, die Stärke zur Alkoholerzeugung durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, oft unter Druck vorzubereiten, was indessen durch die Schwierigkeit behindert wurde, Apparate zu konstruiren, welche der Säure und dem Druck gleichzeitig widerstehen. Auch die Benutzung des Destillationsrückstandes, der Schlempe, als Futter wird durch die Säure erschwert. In Südfrankreich soll dieses Säureverfahren in die Praxis übergegangen sein. Man wendet Salzsäure an, die, durch Soda neutralisirt, dem Futter nützliches Kochsalz zuführt, oder verzichtet bei Schwefelsäureanwendung ganz auf den Futterwerth der Schlempe, die man entweder fortlaufen läßt oder mit Kalk, Spodiumstaub 2c. mischt und zur Trockne bringt, um sie als Dünger zu verwenden. Unsere Landwirthe vermögen indessen auf den Futterwerth der

Schlempe nicht zu verzichten, da er bei den hohen Steuern auf Spirituserzeugung den eigentlichen Gewinn repräsentirt. Die sandigen Gegenden Deutschlands, der Mark, Pommern, Posen, können wirthschaftlich nur dadurch existiren, daß sie Kartoffeln bauen, daraus Schnaps brennen, mit der Schlempe ihr Vieh ernähren und mästen und mit dem Dünger desselben ihre mageren Felder zum Anbau anspruchsvollerer Gewächse tauglich machen. Da ist es nun eine glückliche Kombination chemischer Thatsachen, welche über dies Dilemma hinweghilft. Das Malzferment, die Diastase vermag freilich nur etwa $^2/_3$ der Stärke selbst unter den günstigsten Umständen in Maltose überzuführen, die mit dem aus dem anderen Drittel gebildeten Dextrin eine lose Verbindung zu bilden scheint. Wenn man indessen sorgfältig vermeidet, die Diastase, durch Kochen etwa, zu zerstören, so tritt, wenn die Maltose vergährt, eine Nachverzuckerung des Dextrins ein, die wieder neues Material zur Alkoholbildung liefert. Bierwürze, die schließlich längere Zeit mit Hopfen gekocht wird, behält dadurch ihr Dextrin unverändert, was sich in der sog. Vollmundigkeit guter Biere zu erkennen giebt.

Die theoretische Ausbeute im Alkohol wird nie erreicht. Selbst der reinste Traubenzucker liefert nur etwa 95% der theoretischen Ausbeute, da 5% davon nach Pasteur zur Bildung von Glycerin, Bernsteinsäure und Hefe dienen und so für die Alkoholbildung verloren gehen.

In der Praxis vermehren sich diese Verluste durch unvollkommene Aufschließung und unvollkommene Vergährung. Letztere wird besonders durch einige Nebengährungen, so die Bildung von Milchsäure, Buttersäure, auch Essigsäure beeinträchtigt, die besonders bei etwas höheren Temperaturen zwischen 30—40° C. auftreten. Es wird zur Bildung dieser Substanzen nicht allein Zucker oder schon gebildeter Alkohol in Anspruch genommen, sondern sie üben auch, nachdem sie gebildet, einen direkt schädlichen Einfluß auf die Gährung aus, wahrscheinlich, indem sie die nachträgliche Verzuckerung des Dextrins erschweren. Besonders nachtheilig sollen in dieser Beziehung die Fettsäuren wirken. Etwas Milchsäure ist erwünscht, weil sie die Hefennährstoffe stickstoffhaltiger Natur leichter in Lösung bringt und so die Hefenbildung fördert; zuviel ist dagegen sorgfältig zu vermeiden.

Aeußerste Reinlichkeit, z. B. sorgfältiges Putzen und Ausstäuben des Malzes und Getreides, um die anhaftenden fremden Fermentkeime zu beseitigen, rasches Abkühlen der Maische im kritischen Temperaturintervall, genaue mikroskopische Kontrolle der Stellhefe sind die besten Vorbeugungsmittel. Manche Melassen, die sehr ungünstig vergähren, zeigen einen besonders reichen Gehalt an Salzen der flüchtigen Fettsäuren. Ein längeres Kochen mit Schwefelsäure bewährt sich als Abhilfsmittel, da dadurch die flüchtigen Säuren ausgetrieben werden.

Bei den Destillations-Apparaten haben für größere Brennereien und Spritfabriken die sog. Kolonnen-Apparate weitaus die Oberhand gewonnen, da man bei ihnen mit dem geringsten Brennstoff- und Kühlwasseraufwande den konzentrirtesten und reinsten Spiritus gewinnt. Unter den neueren Konstruktionen derselben hebe ich die von W. Siemens in Berlin und von Ilgen in Breslau hervor, ersteren, weil dabei auch die Wärme der abfließenden Schlempe ausgenutzt wird, letzteren, weil dabei der Zufluß der Maische und die Dampfzuströmung in sehr geschickter Art, letztere sogar automatisch regulirt wird.

Der Siemens-Apparat besteht im Wesentlichen aus einer hohen Rektifikationskolonne. Im unteren Theile finden wir abwechselnde Zellen über einander, von denen die geraden und ungeraden Nummern durch Röhren mit einander verbunden sind. In den Zellen 1, 3, 5 rc. z. B. fließt die vollkommen entgeistete kochende Schlempe kontinuirlich nach abwärts, um endlich durch ein aufsteigendes Rohr zu entweichen, während durch die Zellen 6, 4, 2 die frische Maische mittelst einer Pumpe nach aufwärts getrieben wird. Sie nähert sich dadurch dem Siedepunkte, wird dann von einem Dampfstrom ergriffen und in einem Steigerohr zur höchsten Zelle der Kolonne gehoben, um von dort abwärtsfließend ihren Alkohol successive abzugeben.

Der kontinuirliche Betrieb, der dadurch erzielt wird, erlaubt sehr große Massen zu verarbeiten. Da der ganze Apparat aus Eisen konstruirt ist, kommt er billig zu stehen, und bleibt auch die Schlempe kupferfrei, was jedenfalls für die Verwendung als Futter wichtig ist.

Ilgens Apparat regulirt den Maischezufluß aus einem hochstehenden geschlossenen Zwischenreservoir, nicht, wie bisher, durch Stellung des Abflußhahns (der sich bei enger Stellung leicht verstopft), sondern durch Regelung des Luftzutritts. Selbst bei ganz offenem Abflußhahne kann, da das Reservoir luftdicht schließt, nur soviel abströmen, als man Luft durch eine Art Mariotterohr zutreten läßt.

Sein Dampfregulator ferner treibt, bei steigendem Dampfdruck im Kessel, durch ein abgezweigtes Rohr das Wasser in einem Steigrohre in die Höhe, hebt dadurch einen Schwimmer, der durch Hebelverbindung den Hauptdampfhahn beherrscht, d. h. ihn nach Bedarf öffnet oder schließt.

Bei allen solchen Destillationen ist ein gewisses Gleichgewicht zwischen dem zu bearbeitenden Material und der darauf wirkenden Kraft i. e. Heizdampf zum günstigen Erfolge nothwendig, was Ilgen sehr glücklich durch seinen Apparat erreicht hat.

Der gewonnene Spiritus ist mit mancherlei lästigen und schädlichen Beimengungen verunreinigt, so mit Aldehyd, Butylaldehyd, den verschiedenen homologen Alkoholen, Propyl-, Isobutyl- und Amylalkohol, Furfurol rc. Da besonders die letzteren Alkohole, wie es scheint, im Verhältniß ihrer steigenden Molekulargröße giftig wirken, ist die vollkommene Entfuselung des zum Genuß bestimmten Alkohols sehr wünschenswerth. Besonders der zum Verschneiden des Weins in Frankreich, Spanien, Italien bestimmte Alkohol, auch der zu Liqueuren und Riechwässern verwendete muß sich dem reinen Aethylalkohol nach Möglichkeit nähern. Bisher hat man dieses Ziel durch Filtriren des mäßig verdünnten Alkohols über Holzkohle und erneute sorgfältige Rektifikation in gut konstruirten Kolonnenapparaten, wobei Vorlauf und Nachlauf beseitigt werden, am besten erreicht, dabei indessen von hochfeinem Sprit höchstens 50—60% erhalten. In neuester Zeit hat dafür der durch seine Verdichtung des Sauerstoffes bekannte Raoul Pictet die Destillation im Vacuum und Kühlung durch Eis vorgeschlagen, bei welchem Vorgang nur der Alkohol übergehen soll. Louis Naudin greift die Entfuselung von der Seite der Aldehyde an, indem er anführt, daß Butylaldehyd z. B. sich gar nicht durch Destillation von Alkohol trennen lasse. Er will diese Aldehyde

durch Behandlung mit Zinkblechrollen, die mit niedergeschlagenem Kupfer bedeckt sind und so kräftige galvanische Paare bilden, mit Wasserstoff verbinden und dadurch die Alkohole regeneriren, aus denen sie durch Oxydation entstanden sind. Der Zweck soll durch galvanische Ströme noch vollkommener erreicht werden, die er einer dynamoelektrischen Maschine entnimmt. Versuche im Großen sollen so erheblich mehr reinsten Sprit ergeben haben.

Die Zuckerindustrie hat wesentliche Fortschritte nur bei der Erzeugung von Zucker aus Rüben aufzuweisen. Obwohl vielleicht $^{2}/_{3}$, mindestens $^{1}/_{2}$ des auf der Erde produzirten Rohzuckers dem Zuckerrohr entstammt, bedingen die kulturellen Verhältnisse der tropischen Länder, daß die Erzeugung aus Zuckerrohr in technischer Beziehung immer der aus Rüben nachhinkt und im Wesentlichen nur die von den Rübenzuckerfabrikanten gemachten Fortschritte auf die Erzeugung aus Rohr passend zu übertragen sucht. Man arbeitet dort vielfach noch nach veralteten Methoden, gewinnt den Saft immer noch unvollkommen durch Pressen, um in den ausgepreßten Rohrstengeln, der Bagasse, das nothwendige Feuerungsmaterial zu erhalten, und läßt in diesen einen nicht unbeträchtlichen Antheil von Zucker zurück. Die intelligente Arbeit der Europäer ist schwer zu beschaffen, da den vereinten Wirkungen des tropischen Klimas und der hohen Fabrikstemperatur selten ein Europäer lange widerstehen kann. Man hat in Ostindien versucht, die systematische Auslaugung von Schnitzeln, welche bei den Rüben so vortrefflich sich bewährte, auch auf Rohr anzuwenden, das indessen durch seine Struktur, durch die feste, kieselsäurereiche Rinde der Zertheilung in Schnitzel viele Schwierigkeiten in den Weg legen dürfte.

Ueber den Erfolg dieses Versuches ist seit Jahren nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen, weshalb wohl anzunehmen ist, daß derselbe gescheitert ist. In Europa bei den Rüben dagegen gewinnt diese Auslaugung frischer Schnitzel, die sog. Diffusion, immer mehr Boden. Sie ist von Oesterreich, speziell den böhmischen Rübenzuckerfabriken ausgegangen, welche diese Methode umsomehr patronisirten, als die dabei eingeführte Steuerpauschalirung nach dem Fassungsraum der Diffusionsgefäße ein ziemlich unbeschränktes Manipuliren erlaubte und bei rascher Operation sehr günstige finanzielle Erträge lieferte. Wenn ein Diffuseur bei vollständigster Erschöpfung der Rüben z. B. in 24 Stunden 100 Zentner Rüben verarbeitete, für welche die Steuer bezahlt wurde, so wurden statt dessen bei weniger vollkommener Auslaugung 150 Zentner Rüben fertig gemacht und so die Steuer für 50 Zentner Rüben erspart. Nebenbei liefert die forcirte Arbeit reinere, besser verkochende und krystallisirende Säfte.

So kam es, daß eine Zeit lang die bei der Ausfuhr von Rohzucker rückerstattete Steuer fast ebensoviel und mehr ausmachte, als überhaupt einkam, gleich als ob in Oesterreich gar kein Zucker konsumirt worden wäre. Bei der Einführung der Diffusion in Deutschland fiel dieser Vortheil freilich hinweg, da hier immer noch die Steuer nach dem Gewicht der Rüben erhoben wird. Hier mußte man den ganzen Zucker zu gewinnen suchen, langsamer arbeiten, und um eine eintretende Zersetzung des Marks zu vermeiden, mit Phosphorsäure schwach ansäuern. Immerhin sind die technischen Vortheile, der geringe Kraft- und Arbeitsverbrauch bei der Herstellung der Schnitzel — gegenüber dem alten Reibe- und Preßverfahren — die

vollständigere Erschöpfung der Rückstände, die größere Reinheit der Säfte u. s. w. groß genug, um der Diffusion täglich neues Feld zu erobern. Viel Fleiß und Erfindungskraft ist auf die zweckmäßigsten Messer zur Herstellung der prismatischen Schnitzel, auf die rationelle Kombination der Auslaugegefäße, den automatischen Schluß derselben durch Kautschukschläuche, welche durch stark gedrücktes Wasser aufgeblasen und dadurch gegen die gehobelten Dichtungsflächen gepreßt werden, auf die Anwärmung der Dicksäfte, welche zum Abwelken der frischen Schnitzel dienen, in besonderen Calorisatoren u. s. w. verwendet worden.

Viele der schädlichen Verunreinigungen des Rübenpreßsaftes gehören den Eiweißkörpern an und sind als solche Kolloide, d. h. zur Diffusion durch die Zellwände wenig geneigt. Da nur wenige Zellen bei der Schnitzeldarstellung mit scharfen Messern zerrissen werden, ist die Auslaugung derselben auf den leicht diffundirenden Zucker beschränkt, so daß in der That die Diffusionssäfte reiner als die Preßsäfte ausfallen. Einen einzigen Nachtheil bietet die Diffusion, daß nämlich die Rückstände sehr wässerig ausfallen, und um sie für Futter zu konserviren, erst durch nachträgliches Auspressen von dem Wasserüberschuß befreit werden müssen, wozu sich die vielfachen neuen Konstruktionen von Walzen- und Stampfpressen sehr geeignet erwiesen haben.

In der Scheidung durch Kalk und Kohlensäure, in der Ausnutzung des Saturationsschlammes durch Fachfilberpressen, in dem Entfärben des Saftes durch Knochenkohle, in der Regeneration der letzteren, in dem Abdampfen durch wiederholte Benutzung des Dampfes und im Vacuum, endlich in der Krystallisation und Reinigung der Brote sind wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen.

Ob der Vorschlag, den eingedickten Saft durch schweflige Säure zu entfärben und dann die Knochenkohle ganz durch eine Filtration über Sand oder Kies zu ersetzen, Erfolg haben wird, ist derzeit noch nicht entschieden, vielleicht auch zweifelhaft. Auch die von Löwig in Breslau proponirte Anwendung einer eigenthümlichen kolloidalen Thonerde[1]) zur Scheidung und Entfärbung scheint, nachdem sie viel Aufsehen erregt, an der großen Masse und Volumen des Produkts und an der Schwierigkeit, das Reagens zu regeneriren, gescheitert zu sein.

Bei der Raffination des Rohzuckers wird die für den Konsum und die Zertheilung unzweckmäßige Form der Zuckerhüte vielfach durch den sog. Würfelzucker ersetzt. Anfangs zerlegte man zu seiner Darstellung fertige Hüte durch Zirkularsägen in Scheiben, die dann durch mechanisch bewegte Spaltmesser in Würfel getheilt wurden. Später wurde Zuckermehl mit einer konzentrirten Klärsellösung zu einem feuchten Brei gemengt, dieser durch Preßvorrichtungen in Stangenform gebracht und diese nach dem Trocknen und Erhärten in Würfel gespalten. Hier war das Korn wenig geschlossen, das Produkt leicht unrein. Jetzt wird z. B. in der berühmten Zuckerraffinerie in Lundenburg hochfeine Zuckermasse in aus eisernen durchbrochenen Rahmen gebildeten Formen krystallisiren lassen, der Syrup daraus durch Ausdecken mit reinster Zuckerlösung unter Druck verdrängt,

1) Man erhält sie aus Natriumaluminat, das man mit Aetzkalk kocht. Es fällt Kalkaluminat nieder, Aetznatron geht in Lösung. Wird das Kalkaluminat zur Hälfte in Salzsäure gelöst und dann der Rest zugesetzt, so entsteht Chlorkalium, und kolloidale Thonerde scheidet sich ab.

dann getrocknet und zerschnitten, wodurch man ein vorzügliches festes Produkt, in passender Würfelgröße und sehr geeignet zum dichten Verpacken in Kisten erhält.

Wichtiger noch und erfolgreicher sind die Versuche aus der nach der Krystallisation übrig bleibenden Rübenmelasse noch einen Antheil des darin enthaltenen Rohzuckers zu gewinnen. Die sonstige Verwendung zu Melassenspiritus scheint auf den Aussterbeetat gesetzt oder höchstens auf die sekundären Melassen angewiesen, die nach der Melassenarbeit auf Zucker noch zurückbleiben.

Die gewöhnliche Melasse enthielt im Durchschnitt 50% unveränderten Rohzucker, 10% lösliche Aschensalze, wesentlich Kalium mit etwas Natriumsalzen, 25% organische Nichtzuckerstoffe und 15% Wasser. Diese fremden zähen Substanzen machen den Zucker unkrystallisirbar, entweder auf rein mechanischem Wege, weil die Flüssigkeit zu zähe wird, oder auch indem sie eine lose Verbindung damit eingehen.

Die Verwendung der Rübenmelasse als Versüßungsmittel der menschlichen Nahrung, wie es beim Rohrsyrup möglich, wird durch den üblen salzigen Geschmack derselben verhindert, und selbst als Futter für Hausthiere zeigt sie sich ungeeignet, möglicherweise weil der reiche Gehalt an Kalisalzen das Blutleben nachtheilig beeinflußt. Kühe z. B., denen man zu anderen Nahrungsmitteln Melasse giebt, sind zu Durchfällen und zum Verkalben, d. i. Abortus, geneigt. So blieb bisher allein ihre Ausnutzung zur Spirituserzeugung übrig, von dem sie bei gut geleiteter Gährung ca. 20—25% ihres Gewichtes ergiebt. Hiergegen treten indessen einige wichtige Momente hindernd auf. Die Rübenzuckererzeugung wird überall als ein sehr passendes Steuerobjekt behandelt, ebenso aber auch der Spiritus, so daß also der Melassenspiritus gewissermaßen mit doppelten Ruthen gezüchtigt wird. Die Qualität desselben ist geringer, seine vollständige Reinigung vom Fuselöl schwieriger, als bei anderen Spiritusarten. Endlich fällt bei der Melasse die bedeutsame Verwendung der Schlempe als Futter hinweg, welche sonst über die Steuer hinweghilft. Wenn man dieselbe durch Abdampfen und Calciniren auf Pottasche und andere Kalisalze verwendet, so ist dies eben nur ein Aushilfsmittel, weil man die Schlempe nicht direkt in die Wasserläufe lassen darf, wo sie eine üppige Vegetation einer eigenthümlichen Alge, Leptomitus lacteus hervorruft. Vom landwirthschaftlichen Standpunkte erschiene das direkte Aufbringen auf die Rübenfelder am rationellsten, indem dadurch dem Boden alle die Salze und auch ein Theil des Stickstoffes zurückgegeben würde, welche ihm die Rübenernte entzogen hat. Leider ist der Transport der dünnen Schlempe umständlich und nicht zu allen Jahreszeiten möglich. Häufig finden sich Fabriken, welche Melasse fernher beziehen und kein Land besitzen, um sie zu verwerthen. Am zweckmäßigsten erscheint es noch, die Schlempe nur zur Syrupskonsistenz einzudicken und durch Einrühren von Absorbtionsmitteln, z. B. sog. Superphosphat in ein streubares Düngerpulver zu verwandeln. Dies hat sich besonders in neuerer Zeit als vortheilhaft herausgestellt, wo der Preis der Pottasche und anderer Kalisalze durch die energisch betriebene Ausbeutung der Staßfurter Kalisalzlager erheblich gesunken ist. Mit der Calcination der eingedickten Schlempe geht eine nicht unbeträchtliche Menge werthvoller Substanzen, vor allem der nicht unbeträchtliche Stickstoffgehalt der Melasse in Verlust. Es finden sich in der Melasse

und auch noch in der Schlempe Asparaginsäure, Glutaminsäure, Betain, alles stickstoffhaltende organische Verbindungen, daneben Ammoniaksalze und Nitrate. Sehr interessant ist dabei das Betain, ein Trimethylglycocell, das aus Chloressigsäure und Trimethylamin gebildet werden kann, und das bei seiner trockenen Destillation Trimethylamin ausgiebt, auf welches man den unangenehmen Geruch zurückführt, der in der Umgebung der alten Melassen-Pottaschenfabriken herrscht. Es war ein genialer Griff des Franzosen Ch. Vincent, als er statt der Calcination in offenen Flammöfen die Destillation der eingedickten Melassenschlempe aus eisernen Retorten einführte. Der Schwierigkeit des starken Aufblähens, welche bisher von dieser Art Destillation abschreckte, begegnete er sehr glücklich, indem er die möglichst weit eingedampfte Schlempe mit Holzspähnen, Torfgrus ꝛc., schließlich mit der kohligen Masse früherer Destillationen zu einer halbfesten Mischung vereinigte, die schaufelweise in die schon vorher erhitzten Retorten eingetragen wird. Bei guter Kondensation erhält man Theer und wässriges Destillat, endlich Gase, denen das beigemischte Ammoniak noch durch verdünnte Säuren, z. B. Salzsäure, entzogen wird, ehe man dasselbe zu den Feuerungen zurückleitet und es dort zum Heizen der Retorten mit verwerthet. Das wässrige Destillat reagirt alkalisch. Destillirt man es vorsichtig mit Kalk, so bleibt essigsaurer Kalk in Lösung, der auf Essigsäure benutzt werden kann; es kondensirt sich Holzgeist und Aceton aus den Dämpfen, und es verflüchtigt sich Ammoniak und Trimethylamin, welche in Salzsäure aufgefangen werden. Abgesehen von dem wissenschaftlichen Werthe, den letztere interessante Verbindung in Anspruch nimmt, ist sie gleichzeitig eine reiche Quelle von Ammoniak und Chlormethyl. Man braucht nur das salzsaure Salz einzudampfen und stark zu erhitzen, um es successive in beide genannte Verbindungen überzuführen. Das Chlormethyl ist bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas, das daher nur durch Druck in kupfernen Flaschen kondensirt und so an die Anilinfarbenfabriken abgegeben wird, die es bei der Erzeugung von Anilinviolett gut verwerthen können. Neuerdings scheint indessen ein einfacherer Gang der Operation beliebt. Indem man in die Melassenschlempe-Retorten gleichzeitig Aetzalkalien und Kalk einführt, wird aller Stickstoff als Ammoniak und die Methylmolekule als Holzgeist gewonnen. Der kohlige Retortenrückstand liefert natürlich durch Auslaugen noch die löslichen Alkalisalze und zwar etwas mehr als die Calcination, da die Verflüchtigung derselben bei der hohen Temperatur der Flammöfen hinwegfällt.

Kehren wir nach diesem Exkurs wieder zur Rohmelasse zurück, so mußte schon frühzeitig der reiche Gehalt derselben an unverändertem Rohzucker zu Versuchen anregen, denselben trotz aller Verunreinigungen noch in reiner Form zu gewinnen. Fast kein mit der Zuckerbranche in Berührung stehender Chemiker hat sich nicht in irgend einer Periode seiner Thätigkeit mit diesem lockenden Problem abgegeben. Bei 240 Millionen Centner Rüben, die in Europa mindestens alljährlich verarbeitet werden, entfallen ca. 7 200 000 Centner Melasse und damit 3 600 000 Centner Zucker, die zu gewinnen sind. Gerade das letzte Jahrzehnt ist in der Zuckerbranche dadurch charakterisirt, daß die verschiedenen, den Laboratorien entstammenden Vorschläge praktische Gestalt und Bedeutung zu gewinnen anfangen. Wie sehr dies der Fall, geht schon aus dem Umstande hervor, daß die Melassen-

Spiritusfabrikanten, um sich billigere Melasse zu schaffen, die Regierungen darauf aufmerksam gemacht haben, daß durch diese Melassenverarbeitung die Grundzahl der Steuerbemessung, 1 Centner Rohzucker pro $11\frac{1}{2}$ Centner Rüben, wesentlich alterirt worden sei.

Bei diesen Methoden sind die Anstrengungen meist nach zwei Richtungen gerichtet gewesen. Einmal hat man den Zucker in einer festen Verbindung ausscheiden wollen, im andern Falle hat man dahin gestrebt, aus der Lösung selbst die schädlichen, die Krystallisation hemmenden Substanzen nach Möglichkeit zu eliminiren. Erfahrungsmäßig gehört ein bestimmtes Verhältniß zwischen der Totaltrockensubstanz der Lösung und ihrem Zuckergehalte, ein bestimmter Zuckerquotient dazu, um auf eine Krystallisation rechnen zu können. In Melasse mit 85% Trockensubstanz und 50% Zucker ist der Zuckerquotient: $\frac{50.\ 100}{85} = 58{,}8$ zu gering. Desgleichen der Salzquotient $\frac{10}{50}$ zu hoch. Alle Operationen der Reinigung lassen sich leicht auf ihren Erfolg beurtheilen, wenn man beide Faktoren in den schließlich erhaltenen Lösungen bestimmt. Freilich ist dabei nicht aus dem Auge zu lassen, ob diese Reinigung nicht mit zu hohen Opfern an Zucker oder Arbeitsmaterial erkauft werden muß.

Am einfachsten erscheint das Barytverfahren, das daher auch schon sehr frühzeitig von Tilloy und Delaune in die Praxis eingeführt wurde. Rohzucker bildet mit Aetzbaryt eine schuppig krystallinische Verbindung, die besonders in heißem Wasser wenig löslich und daher leicht auszuwaschen ist. Rührt man Melasse mit einer kochenden konzentrirten Aetzbarytlösung zusammen, so erstarrt die Mischung zu einem gelblichen Brei, der sich leicht auswaschen läßt, wo dann fast reiner Zuckerbaryt zurückbleibt, die Melassensalze aber mit etwas Baryt ins Filtrat übergehen.

Aus dem gereinigten Zuckerbaryt wird durch Behandlung mit Kohlensäure der Baryt als Karbonat wiedergewonnen und der Zucker freigemacht, der, nachdem anhaftende Spuren von Baryt durch Gypszusatz entfernt, in reinen Krystallen erhalten werden kann. Auch aus der abfließenden Salzlösung läßt sich durch Kohlensäure (Feuerungsgase) der gelöste Baryt zum größten Theil wiedergewinnen.

Aus dem Barytkarbonat wird durch Glühen mit Kohle der Aetzbaryt regenerirt. Leider ist der Witherit, das natürliche Barytkarbonat, ziemlich selten, und der häufiger gefundene Schwerspath, das natürliche Barytsulfat, liefert erst nach einer umständlichen Behandlung (Reduktion zu Schwefelbaryum, Kochen mit Kupferasche oder Zinkweiß oder Fällung durch Kohlensäure und Glühen des entstandenen Karbonats mit Kohle) den Aetzbaryt. Wegen des hohen Atomgewichtes braucht man auch viel davon für ein bestimmtes Quantum Zucker. Alles das wären am Ende zu überwindende Schwierigkeiten, wenn nicht die löslichen Barytverbindungen giftig wären, was natürlich bei einem so allgemein gebrauchten Nahrungsmittel ins Gewicht fällt. Freilich ist es leicht, besonders das vollkommen unlösliche Baryumsulfat vollständig zu eliminiren, aber selbst der Verdacht der Verunreinigung schreckt die Konsumenten ab. In Frankreich soll diese Zuckergewinnung aus Melasse trotzdem in kurrenten Betrieb gekommen sein. Der so

gewonnene Rohzucker wird an die Raffinerien abgegeben, wo er dann in der allgemeinen Fluth untergeht und seine Abstammung den Konsumenten aus dem Gesichte kommt.

In diesen Beziehungen stellt sich das von dem Vater des Redakteurs d. Bl., dem sehr verdienten Ingenieur M. Fleischer, erfundene Strontianverfahren viel günstiger.

In Westphalen, in der Umgegend von Drensteinfurth, finden sich isolirte, nicht eben sehr reichliche, immerhin doch genügende Ablagerungen von Strontianit, (Strontiumkarbonat), welches leicht durch Glühen mit Kohle in Aetzstrontian überzuführen ist, der ein erheblich niedrigeres Aequivalent als der Aetzbaryt besitzt und sich mit Zucker ebenso verbindet. Um indessen eine vollkommene Fällung dieser Verbindung zu bewirken, scheint ein Zusatz von Alkohol nöthig. Die sonstige Verarbeitung kommt mit der Barytmethode überein, der wesentlichste Vorzug ist indessen die Unschädlichkeit der Strontianverbindungen. Es wird jetzt von verschiedenen Seiten eifrigst auf Strontianit gemuthet, und die Zuckerwelt beschäftigt sich eingehend mit diesem Verfahren. Es liegt hier wiederum ein Beispiel vor, wie lange oft eine Erfindung braucht, ehe sie Anerkennung findet, indem das Strontianverfahren schon vor ca. 15 Jahren erfunden wurde.

Auch mit Kalk, dieser billigsten und gänzlich ungefährlichen Basis, geht der Zucker Verbindungen ein. Das neutrale Kalksacharat ist in Wasser löslich, zerlegt sich aber beim Kochen in dreibasischen Zuckerkalk und freien Zucker. Viele Vorschläge der Melassenverarbeitung sind gerade auf letztere Reaktion basirt, indessen ist dadurch nur ein geringer Theil des Zuckers zu gewinnen, und die Eigenschaften des basischen Zuckerkalks, seine gallertartige Beschaffenheit, die schwierige Filtration u. s. w. sind für den Großbetrieb wenig einladend. Der neutrale Zuckerkalk ist in Alkohol unlöslich, doch reißt eine Fällung desselben aus der Lösung meist soviel fremde Substanzen nieder, daß der oben erwähnte Zuckerquotient nicht wesentlich verbessert wird. Ein sehr glücklicher Griff führte schon vor ca. 10 Jahren Professor Dr. Scheibler auf eine Modifikation des Prozesses, aus welcher sich das jetzt vielfach angewendete Elutionsverfahren entwickelte. Rührt man unverdünnte Melasse mit Kalkhydrat in Pulverform zusammen, so tritt durch die Bildung des Zuckerkalks starke Erwärmung der Mischung ein, Wasser verdampft, und es hinterbleibt, besonders nach dem Trocknen in stark geheizten Kammern, eine pulverisirbare Masse, welche in Körnerform in Extraktionsapparaten mit 30—40%, also sehr schwachem, Alkohol von dem größten Theile der fremden Stoffe befreit werden kann.

Besonders in der Bildung dieses körnigen Zuckerkalks sind durch diverse Nacherfinder mannigfache Modifikationen eingeführt worden, auf welche einzugehen indessen zu umständlich sein würde. Natürlich muß man den kostspieligen Alkohol, sowohl den in der Elutionslauge, als auch den am Zuckerkalk haftenden, in Destillations-Apparaten nach Möglichkeit wiedergewinnen. Ein Vortheil dieses schwachen Alkohols ist, daß er nicht zu leicht verdunstet, und daß auch seine Anwendung nur mit geringer Feuersgefahr verbunden ist. Der Zuckerkalk wird mit Wasser übergossen, Dampf eingeleitet, und nachdem der Alkohol abdestillirt, die alkalische Brühe meist statt Kalk zum Scheiden des Rübensaftes benutzt. Man

hat dann keine besonderen Kosten der Kalkabscheidung und reichert den Rübensaft durch den Melassezucker ziemlich beträchtlich an. Die entgeistete Elutionslauge ist als ein vorzügliches Düngemittel und auch in ähnlicher Art wie die Melassenschlempe zu verwerthen. Zur Betain-Darstellung giebt es kaum ein besseres Material.

Die andere Art der Melassenverarbeitung, wobei man die melassenbildenden Verbindungen von dem in Lösung bleibenden Zucker trennt, wird derzeit in der Praxis hauptsächlich durch das sog. Osmoseverfahren am Dubrunfhaut repräsentirt. Wenn man durch eine Colloidhaut, z. B. durch einen Bogen Pergamentpapier, eine heiße Melassenlösung von reinem heißem Wasser trennt, so gehen die verunreinigenden Salze in einem stärkeren Verhältnisse durch, als der Zucker, und muß daher der Zuckerquotient der Melasse steigen, während im Diffusat das umgekehrte Verhältniß stattfindet. Referent ging in dieser Beziehung einen Schritt weiter, indem er den Zucker durch Sättigung mit Kalk in das eminent colloidale Zuckersaccharat überführte, das fast gar nicht diffundirt. Leider scheiterte dieser Gedanke an praktischen Schwierigkeiten, dem Mürbewerden des Pergamentpapiers durch den Kalk ꝛc.

Man erreicht jetzt ziemlich günstige Resultate, indem man neutrale Melasse und heißes Wasser in einem Apparate auf einander wirken läßt, der aus viereckigen eisernen Rahmen und dazwischen eingepaßten Pergamentpapierbogen besteht. Auf die Festigkeit des Papiers und das Freisein von Löchern ist besonders Rücksicht zu nehmen. Die Rahmen sind in einem Gestell aufgehängt und werden durch Schrauben zusammengepreßt, was das zeitweilige Auseinandernehmen, den Austausch des Papiers und die Reinhaltung sehr erleichtert. Es entstehen so eine Anzahl flacher Zellen, die eine große Diffusionsfläche darbieten. In den Zellen mit geraden Nummern zirkulirt die Melasse, in denen mit ungeraden das heiße Wasser. Beide fließen in zwei neben einander liegenden Ausgüssen ab, was durch eingetauchte Aräometer eine leichte Kontrolle des Prozesses gestattet. Die Melasse verliert dabei an spec. Gewichte, indem sie Salze und etwas Zucker abgiebt und dafür Wasser aufnimmt, während das spec. Gewicht des Wassers steigt. Seine braune Farbe, sein Salzgeschmack zeigt die vor sich gegangene Osmose. Es gilt eine vorsichtige Mittelstraße einzuhalten zwischen ungenügender Entfernung der Verunreinigungen und allzugroßer Verdünnung und Zuckerverlusten, was auf Grund vielfältiger Erfahrung eben nach den Aräometeranzeigen geschieht.

Bei billigem Brennstoff lohnt es sich sogar, das abfließende Wasser zu einer sekundären Melasse einzudampfen und durch nochmalige Osmose noch einen letzten Zuckerrest zu gewinnen. Man giebt an, in Summa ca. 33% der Melasse an Zucker hierdurch gewonnen zu haben, der freilich sehr unrein ist und nur sehr langsam herauskrystallisirt.

Graz. Professor H. Schwarz.

Theologie.

Unser erster Bericht hat es unternommen, an der Hand einiger hervorragenden Leistungen der unmittelbaren Gegenwart eine anschauliche Vorstellung von den Aufgaben, Arbeiten und Resultaten der alttestamentlichen Kritik in historischer wie in litterarischer Beziehung zu geben. Es ist uns dabei nur auf die Kennzeichnung der durchschlagenden Gesichtspunkte angekommen. Wer das Detail zu kennen wünscht, sei auf Carl Siegfried's eingehenden Artikel im „Theologischen Jahresbericht" für 1881 verwiesen.

Wir wenden uns sofort herüber zum Neuen Testament, um auch hier zunächst die Aufgabe im Großen und Ganzen zu zeichnen. Als willkommenen Anhaltspunkt benutzen wir dabei die neueste größere Leistung, welche die sog. Einleitungswissenschaft aufzuweisen hat. Der Verfasser, Samuel Davidson, verdient einige persönliche Bemerkungen. Geboren 1808 in Irland, trat er in die presbyterianische Geistlichkeit ein und wurde 1842 Professor der biblischen Litteratur und der Kirchengeschichte an dem in Manchester neuerrichteten Independenten-Kollegium. Wir übergehen hier seine litterarische Thätigkeit, soweit sie dem Alten Testamente und der hebräischen Sprachkunde zu Gute kam, erwähnen dagegen als Vorstudien zu seinem Hauptwerke die Schriften Sacred Hermeneutics (London, 1843), eine Art von Geschichte der Schrifterklärung, und Treatise of biblical Criticism (2 Bde. 1852, 2. Aufl. 1855), eine Anleitung zur sog. äußeren Textkritik, deren merkwürdigem Aufschwung einer unserer nächsten Berichte gelten wird, und The canon of the Bible (1877, 3. Aufl. 1880), eine Geschichte der Bildung des Kanons in Synagoge und Kirche. Da seine Introduction to the New Testament (3 Bde., 1848—1851) schon zum guten Theile auf deutscher Gelehrsamkeit beruhte, die neutestamentlichen Schriften aber noch mit großer Behutsamkeit anfaßte und ihre Echtheit wenigstens nicht preisgab, ernannte ihn die Fakultät zu Halle zum Ehrendoktor der Theologie. Dagegen konnte er sich in seiner Stellung bei den Independenten schon jetzt nicht mehr halten; er gab 1857 das Lehramt auf und wurde 1862 zum Examinator in biblischen Fächern an der Universität London gewählt. Aber erst jetzt eröffnete ihm weitere Beschäftigung mit den Arbeiten der deutschen, vornehmlich der Tübinger Theologie, neue und tiefere Blicke in die litterarischen Verhältnisse des Urchristenthums. Als ein ganz neues Werk trat 1868 hervor An introduction to the study of the New Testament, welches soeben in zweiter, abermals neu durchgearbeiteter Auflage erschienen ist (2 Bde., London 1882), eines der erfreulichsten Zeichen für die Machtentfaltung, zu welcher eine freie

historische Beurtheilung dieser Dinge selbst unter dem noch in der Regel so starrsinnigen und unbelehrbaren englischen Publikum (in Allem was Religion betrifft) herangediehen ist. Der Reihe nach sind vornehmlich fünf Stöße mit mehr oder weniger Erfolg gegen die Bollwerke des Vorurtheils und der kritiklosen Traditionsgläubigkeit geführt worden: die Oxforder Essays und Reviews von 1860, des Bischofs Colenso Kritik des Pentateuchs seit 1862, das anonyme Werk Supernatural Religion seit 1874, die durch den Professor Robertson Smith, der die mosaische Echtheit des Deuteronomiums leugnete, seit 1876 in Athem gehaltene freie Kirche Schottlands, endlich die Arbeiten Davidson's. Bereits stehen die Dinge so, daß dieser Gelehrte im sicheren Vorgefühl des Sieges reden kann, wie folgt: „In England ist eine freie Bewegung des religiösen Denkens eingetreten, die nur mit Besonnenheit geführt werden muß, um sichere Resultate hervorzubringen. Ansichten, die vor noch nicht langer Zeit bittere Feindschaft erregt hätten, werden nun mit Ruhe gehört. Die hochgeachtete Autorität der kanonischen Bücher wird bestritten und verworfen, ohne einen Gedanken, daß solches Forschen gefährlich für die Seele sei. Anerkannte Lehrer der Religion können die gewöhnlich angenommene Meinung über den Verfasser eines Evangeliums oder einer Epistel untersuchen, ohne den Verlust ihrer Stellung befürchten zu müssen. Wenigstens die Geistlichen der anglikanischen Kirche können dies thun, da sie unter dem Schutz des höchsten bürgerlichen Gerichts eine Freiheit genießen, die der Entwicklung eines rationellen Christenthums günstig ist. Man erwartet, daß sie von diesem höchst werthvollen Privilegium Gebrauch machen werden."

Es hinterläßt einen erhebenden Eindruck, diesen Mann im Bewußtsein einer ehrlich erworbenen Überzeugung und der geistigen Gemeinschaft mit so vielen Gelehrten, welche den Stolz unserer deutschen Wissenschaft bilden, am Abend seines Lebens auf ein Tagewerk zurückblicken zu sehen, welches nicht bloß ihn selbst auf Bahnen geführt hat, die nichts weniger als in dem Sinn seines ersten Auftretens lagen, sondern auch aller Wahrscheinlichkeit nach an seiner Nation nicht verloren gehen wird. „Der Verfasser — heißt es in der Vorrede — weiß sehr wohl, daß ein bequemer Konservatismus den Ideen widerstrebt, welche er von Zeit zu Zeit ausgesprochen, daß er ruhig dem Beispiel derer hätte folgen können, die eine Menge von Sünden mit Stillschweigen bedecken, darunter auch die Verletzung des Gewissens, und daß es nicht zum guten Geschmack gehört, die religiöse Voreingenommenheit des Klerus und des Laienvolkes brechen zu wollen, das sich lieber dreht und wendet, als dem ein Ohr leiht, der ungewöhnliche Ansichten vorbringt. Aber höhere Motive bewegen den nach Wahrheit forschenden Geist, welcher die innere kritische Stimme nicht zum Schweigen zu bringen vermag, obwohl ihn in einer Zeit der Anhänglichkeit an veraltete Meinungen Spott und Hohn erwarten. Alles, was er thun kann, ist, sich mit dem Gedanken zu trösten, daß er rein handelt." Doch wir wenden uns von der Person zur Sache, die wir auch diesmal nicht unter fortwährender Bezugnahme auf ihre gerade vorliegende Behandlung, auf die ihr von letzter Hand gewordene Darstellung, sondern von einem allgemeineren Standpunkt aus in Sicht nehmen werden.

Das Christenthum hat von vornherein mit nichts weniger Ähnlichkeit gehabt, als etwa mit einer litterarischen Bewegung. Der Sand, in welchen Christus

nach einer bekannten Erzählung geschrieben hat (Joh. 8, 6. 8), ist längst verweht, und es gehört in das unendliche Kapitel der theologischen Kuriositäten, daß überhaupt darüber Untersuchungen angestellt sind, was er wohl hineingeschrieben. Die Apostel ihrerseits waren auf das Schreiben zu allerletzt eingerichtet. Zu nichts weniger lud auch die Zeit ein. Nur noch eine kurze Weile — dachte man — so wird dieser Weltlauf beendet und die Erde zertrümmert sein. Wer denkt bei solchen Aussichten noch ans Schreiben? Selbst dem Paulus hat nachweisbar nur das dringendste Bedürfniß die Feder in die Hand gedrückt. Er konnte eben nicht allenthalben sein, wo Gemeinden seiner bedürftig waren. Die Zwölfe aber waren nach Apostelg. 4, 13 ungelehrte und bildungslose Leute; ihre Hervorragendsten hatten zuvor das Fischerhandwerk betrieben. Nur von Einem, dem früheren Zollbeamten, konnte man von vornherein geläufigen Umgang mit dem Griffel vermuthen, und in der That existirt eine alte Überlieferung, wonach gerade Matthäus „Worte des Herrn" aufgezeichnet haben soll, und zwar in der Landessprache, d. h. syrisch. Dies der Kern von Wahrheit in der alten Tradition, wonach das später nach Matthäus genannte, erste Evangelium vorher hebräisch abgefaßt gewesen wäre. Aber nicht ein Evangelium hat der Zöllner-Apostel geschrieben, am wenigsten ein so kunstreiches, von Zahlensymbolik beherrschtes und größere Redekompositionen wagendes, bereits auf frühere Schriften hinweisendes Werk, sondern das, was den Schatz aller ältesten Gemeindeerinnerungen ausmacht, Aussprüche Jesu, die mit größter Liebe und Sorgfalt aufbewahrt und überliefert wurden, Gleichnisse, Weissagungen, Lehrreden, wie sie jetzt noch in den Redepartien des ersten und des dritten Evangeliums zu erkennen sind. Denn in diesen Werken allein haben wir noch etwas übrig von jener ältesten Schrift.

Unter den noch vorhandenen, unser Neues Testament konstituirenden Schriften sind die ältesten nicht etwa die Briefe des Jakobus und Petrus, welche nur noch größtes Mißverständniß fortwährend in diese Frühzeit verpflanzen will, so z. B. die beiden letzten Commentare zum Jakobusbrief von Erdmann 1881 und Beyschlag 1882), sondern die des Paulus. Sie bilden den festen Punkt, von dem aus alle sicher vorgehende Kritik operiren muß. Schriften eines Mannes, welcher ein jüngerer Zeitgenosse Jesu war, auf dem Schauplatz der Begebenheiten sich bewegte, bald nach dem Tode des Meisters entscheidend in die Geschicke der Christenheit eingriff und vor Allem auch durch rastloses Wirken an den entlegensten Gemeinden Asiens und Europas naturgemäße Veranlassung zur Entfaltung einer briefstellerischen Thätigkeit fand. An seine Hinterlassenschaft schließt sich geradezu Alles an, was das Neue Testament sonst noch von schriftstellerischen Dokumenten des Urchristenthums besitzt. Keine Schrift des Neuen Testaments ist älter als die echten Paulusbriefe; keine ist, die nicht fortbildend, ermäßigend, vertheidigend oder entgegentretend in Abhängigkeit davon stünde oder wenigstens sie voraussetzte. In vieler Beziehung hat er die ganze Ausdrucksweise und Lehrsprache des Christenthums und eben damit auch die ganze litterarische Bewegung, sofern das Christenthum eine solche in sich schließt, geschaffen. Es ist ein besonderes Verdienst des Davidson'schen Werkes, diese Abhängigkeit der späteren Schriftsteller von Paulus auf mehreren entscheidenden Punkten nachgewiesen zu haben, wie denn die englischen Theologen solche auf das Gebiet des Formalen

fallende Untersuchungen überhaupt treuer pflegen und sorgfältiger führen, als der Durchschnitt der Deutschen.

Diese Paulusbriefe lassen sich nun aber als Quellenschriften für die Zustände des eigentlichen apostolischen Zeitalters benutzen, sofern sie voll sind von Anspielungen und Streiflichtern auf die Zeitverhältnisse und großen Reichthum an historischen Notizen darbieten. Sie liefern ein Bild, wenn nicht von dem gesammten apostolischen Zeitalter, so doch von den Zuständen in den hervorragendsten Gemeinden. Und was finden wir da? Streit und Kampf auf allen Hauptstationen des Siegeslaufes der neuen Religion. Und worüber? Um die Frage nach dem mosaischen Gesetz und seiner Autorität im Christenthum. Gleich auf der ersten Seite konstatirt das im Gegensatz zu dem traditionellen Bilde ungetrübter Einheit und Harmonie unser Verfasser, indem er als die sich gegenüberstehenden Typen das ältere jüdische Christenthum Palästina's, die paulinische Heidenkirche in der Diaspora und den christlichen Alexandrinismus namhaft macht. Nun umwogen freilich Streit und Kampf auch die Geburtsstätten anderer Religionen oder vielmehr religiösen Reformen. Denn nie ist eine neue Religion entstanden, welche nicht ursprünglich Reform hätte sein wollen. Aber auch das finden wir in allen ähnlichen Fällen so, daß gestritten und gekämpft wird nicht bloß zwischen Reformation und Contrereformation, sondern auch zwischen den Anhängern der ersteren selbst. Denn wie alle Uebergänge fließende sind, so nehmen die Förderer der Reform bald ihren Ausgangspunkt auf der Seite des Alten, das reformirt, aber nicht abgeschafft werden soll; sie lassen sich nur langsam und widerwillig vorwärtsschieben. Das war die Stellung der Urapostel und noch vielmehr der jerusalemischen Gemeinde, welche sehr frühzeitig die Linie fand, davon sie sagte: Bis hierher und nicht weiter! Bald aber nehmen die Reformfreunde ihre Stellung auf Seite des Neuen, ergreifen es grundsatzmäßiger und schärfer; ihnen scheint die ganze Reform überflüssige Mühe, wenn das, was herausspringt, nicht auch wirklich verschieden ist vom Alten.

So empfand und dachte man vielfach in der Diaspora, wo Paulus seine Wohnung aufgeschlagen hatte, in den heidenchristlichen Gemeinden, die er in Unabhängigkeit von der Muttergemeinde zu erhalten bestrebt war. Da sammelten sich die Herolde der gesetzesfreien Menschheitsreligion, wie dieselbe soeben aus der jüdischen Verpuppung herauszutreten begann. Eben diese neuen Propheten aber erscheinen dann den älteren als die überstürzenden, jene diesen als die retardirenden Elemente. Man wirft sich gegenseitig, wie es dort in Antiochia zwischen Petrus und Paulus geschah, Heuchelei und Rückfall von der einen, Revolution und Umsturz von der anderen Seite vor. Die Geschichte dieses Kampfes füllt jedenfalls das Leben des Paulus, überhaupt die eigentliche apostolische Periode bis 70 ganz aus, und nur darüber herrscht zwischen kompetenten und unbefangenen Richtern der Gegenwart Streit, ob und inwieweit der Gegensatz sich in dieser primitiven Form noch über die soeben namhaft gemachte Grenze oder gar in das zweite Jahrhundert hinein ausgedehnt habe.

Ein zweiter Streitpunkt betrifft den Umfang der paulinischen Hinterlassenschaft selbst. Der strengsten Kritik, wie sie gegenwärtig in klassischer Gestalt vertreten ist durch Holsten's seit 1880 erscheinendes Werk „Das Evangelium des

Paulus", gelten als einzig sichere Basis, um die Gedankenwelt des Paulus zu erheben, die vier großen Briefe an die Galater, Korinther und Römer. Ihre Echtheit steht unbedingt fest, wenn auch nicht ebenso unbedingt ihre Integrität. Die überlieferungstreue Theologie dagegen kennt bekanntlich 13, ja mit Einschluß des Hebräerbriefes 14 paulinische Briefe. Davon kommt nun aber in Abzug zunächst der soeben genannte Hebräerbrief, den schon das kirchliche Alterthum und den dann wieder auch die Reformatoren dem Paulus aberkannten, weil er eine total verschiedene Gedankenwelt und Ausdrucksweise zur Schau trägt. Unser Verfasser setzt ihn mit der Mehrzahl selbst der konservativen Theologen zwischen 64 und 66 an. In anderer Weise gilt Ähnliches im Grunde auch von den sog. Pastoralbriefen, d. h. den drei Sendschreiben an Timotheus und Titus. Der Unterschied ist nur der, daß die letzteren wenigstens von Paulus herrühren wollen, während jener einen Verfasser gar nicht nennt. Auch Davidson ist wieder, wie seit Luther viele, geneigt, ihn dem Alexandriner Apollos zuzuschreiben, während er die Pastoralbriefe nicht unwahrscheinlich in die Zeit 115—125 verlegt, wogegen die Kolosser- und Epheserbriefe um 120—140 angesetzt werden. Jedenfalls rücken die letzteren, in welchen der Paulinismus sich mit der Gnosis auseinandersetzt, der paulinischen Gedankenwelt und Ausdrucksweise ungleich näher als die Pastoralbriefe, sind aber doch im Einzelnen charakteristisch verschieden, ja sogar theilweise im Widerspruch mit dem paulinischen Lehrbegriff. Endlich gehört noch der zweite unter den Thessalonicherbriefen zu den von der strengen und durch kirchliche Interessen unbeeinflußten Kritik allgemein dem Apostel abgesprochenen Schriften, während der erste Brief nach Thessalonich, der nach Philippi und der an Philemon gerichtete wenigstens von der Mehrzahl der Kritiker, und so namentlich auch von Davidson als echt anerkannt werden und jedenfalls eine Gedankenwelt vertreten, die, wo sie nicht genau sich deckt mit derjenigen der unbedingt echten, der vier großen Briefe, ihr doch auch nicht so merklich zuwiderläuft, wie das von den Epheser- und Kolosserbriefen gesagt werden muß. Auch Sprachfarbe und Ausdrucksmittel der genannten drei kleineren Briefe schließen sich der Diktion der vier großen an, während die Pastoralbriefe ein ganz eigenes Sprachgebiet im Neuen Testament darstellen und sich schon lexikalisch von der paulinischen Hinterlassenschaft ganz deutlich abheben.

Sonach sind es auch bei Davidson nur sieben Briefe, welche als sicher oder wahrscheinlich paulinisch übrig bleiben; als etwa zwischen 53 und 63 geschrieben, bilden sie unsere wichtigste Quelle für Kenntniß des apostolischen Zeitalters, ja sogar die einzige mit Ausnahme der sog. Offenbarung. Lange Zeit ein Buch mit sieben Siegeln verschlossen im geheimnißvollen Schrein, dazu der Schlüssel verloren gegangen war, hat die johanneische Apokalypse ihre Räthsel einer methodischen Befragung durch die Wissenschaft endlich verrathen. Seit etwa hundert Jahren hatte man eine Ahnung, wo der Schlüssel zu suchen sei, und seit einem halben Jahrhundert hat man ihn gefunden. Dieses Buch, ein Zweig des großen Baumes jüdischer Apokalyptik, dessen erste Frucht das alttestamentliche Buch Daniel war, wird auf einmal verständlich, wenn man es nach dem Tode Nero's, etwa 68, ansetzt als christliche Antwort auf dessen Christenmord. Dafür sprechen die 7 Fürsten, welche der Seher von Augustus bis auf seine Zeit zählt,

dafür die Voraussetzung, daß der fünfte, Nero selbst, als dämonische Erscheinung wiederkehren werde, entsprechend einer weit in der damaligen Welt verbreiteten, auch sonst sehr gut bezeugten Erwartung; dafür nicht zum wenigsten auch die berühmte Zahl 666, welche nach der damaligen Sitte, Buchstaben als Zahlen zu gebrauchen, gelesen werden will und geradezu „Kaiser Nero" ausgesprochen wird, so daß man sagen kann, derselbe sei buchstäblich in der Apokalypse enthalten. Damit wird uns nun aber ein ganz unzweideutiges Zeugniß über ihre Entstehungszeit in die Hand gegeben. In diesem Buche haben wir nemlich den klassischen Zeugnissen der paulinischen Briefe für das universelle Christenthum gegenüber das ebenso klassische Denkmal für die Stimmungen, Anschauungen und Wünsche jener an den Messias gläubig gewordenen Juden, in deren Reihen das Auftreten des Paulus so große Aufregung und Erbitterung hervorgebracht hatte. Auch unser englischer Kritiker versteht aus Stellen der Apokalypse, wie 2, 2. 14. 20, den Unmuth über den Heidenapostel und sein so entschiedenes Vorgehen noch zwischen den Zeilen zu lesen, wenn auch die Thatsache einer um den Kern des gläubigen Israels sich schaarenden Heidenkirche bei dem Apokalyptiker Anerkennung findet. Hatte aber Paulus einst den Christen erlaubt, am Heidentisch oder aus der Heiden Schlachthäusern Fleisch zu nehmen, wenn dies ohne Ärgerniß schwacher Gewissen geschehen konnte, so erscheint dies dem Apokalyptiker als ein ganz verabscheuungswürdiger Greuel, welcher mit fluchwürdigen Namen gebrandmarkt und verdammt wird. Und zwar geschieht dies namentlich gegenüber der Gemeinde von Ephesus, also einer ursprünglichen Stiftung des Paulus, welche hier dafür belobt wird, daß sie diejenigen, die sich Apostel nannten und es nicht waren, entlarvt und zurückgewiesen habe. In Ephesus fand mithin schon um 60—70 eine Reaktion des Judaismus gegenüber dem Paulinismus statt: das bedeutet es, wenn die christliche Tradition nach den paulinischen Zeiten den Apostel Johannes als Vorsteher der Gemeinde von Ephesus feiert. In ihm sah man eben seit etwa 150 den Verfasser der Apokalypse, und wenn er das wirklich war — auch Davidson ist dieser freilich sehr anfechtbaren Ansicht —, so hätten wir in ihm neben Matthäus einen zweiten Zwölfapostel, welcher schriftstellerisch thätig gewesen ist.

Das sog. nachapostolische Zeitalter, d. h. etwa die drei letzten Decennien des ersten und die erste Hälfte des zweiten Jahrhunderts, ist an schriftstellerischen Erzeugnissen jedenfalls viel reicher gewesen. Diese Periode umfaßt vor Allem die Zeit der Evangelien. Vor dem Jahre 70 liegt keines unserer vier Werke, sondern höchstens die Quellenschriften, darauf sie basirt sind. So vornehmlich jene Spruchsammlung des Apostels Matthäus und vielleicht auch schon ein historischer Bericht, wie er für die drei ersten (die sog. synoptischen) Evangelien, welche sich so oft sachlich, ja wörtlich berühren, den gemeinsamen Stamm bilden könnte. Hier vertritt nun freilich der englische Kritiker, welcher den Lukas aus Matthäus, den Markus aber aus beiden ableiten will, als Compilation einen bei uns antiquirten Standpunkt, und kaum glücklicher ist Davidson in der Zeitbestimmung, wenn er Matthäus auf etwa 105, Lukas 110, Marcus 120 ansetzen will. Nur das mittlere Datum wird sich halten lassen. Die beiden nach Markus und nach Matthäus genannten Evangelien gehören, nach dem Gebrauche, den man schon seit Beginn des zweiten Jahrhunderts von ihnen macht, zu schließen, etwa in die Zeiten der flavischen

Kaiser, wohin sie auch Hausrath's mit Recht vielgelesene „neutestamentliche Zeitgeschichte" (3. Aufl. 1879 f.) versetzt. Dann, etwa unter Trajan oder Hadrian, entstanden die beiden Schriften des Lukas; endlich das sie alle voraussetzende, frei umarbeitende, umschmelzende und eine ganz neue Bahn einschlagende vierte Evangelium, dessen Geheimnisse Thoma's anziehend geschriebenes Werk über „die Genesis des Johannes-Evangeliums" (Berlin, 1882) gedeutet hat.

Wir behandelten das Jahr 70 bisher als eine tiefeinschneidende Epoche. Inwiefern ist es eine solche? Nun, es ist das Jahr der Zerstörung Jerusalems. In Jerusalem war der Sitz der ersten Christengemeinde gewesen. Jerusalem erscheint noch in den judenchristlichen Quellen unserer Apostelgeschichte als Ausgangs- und Mittelpunkt der Kirche, von Wunderglanz umgeben und in ideale Höhe gehoben. Jerusalem war eben noch vom Apokalyptiker gefeiert worden als die geliebte Stadt, die vom Engel vor gänzlicher Zerstörung behütet werden soll. Jetzt lag es in Trümmern, der jüdische Staat war aufgelöst, die Juden zerstreut, während gleichzeitig die Heidengemeinden aufblühten. Jetzt mußte man sich in die Thatsachen fügen, man mochte wollen oder nicht. Das vom Judenthum losgelöste Christenthum war durch die Ereignisse bestätigt, das Evangelium der Heiden durch das Gottesgericht des Erfolges anerkannt worden. Damit hängt zusammen die Frontveränderung, die das Judenchristenthum vornimmt, so lang und so weit es überhaupt noch eine Macht bleibt innerhalb der Kirche; es läßt die Forderung der Beschneidung fallen, erkennt die Thatsache der Heidengemeinde an, und so begegnet namentlich schon im Matthäusevangelium ein Universalismus, der gleichwohl erkennbarst jüdische Färbung aufweist. Man fügt sich in den Erfolg des Lebenswerkes des Paulus; aber gegen seine Person und Lehre bleiben Vorurtheil und Verstimmung bestehen. Seine Lehre wird in den neutestamentlichen Büchern dieser Periode, sofern sie auf judenchristlichem Boden erwachsen, theils stillschweigend verleugnet, wie im Matthäus, theils ausdrücklich bekämpft, wie im Jakobusbrief. Gleichwohl ist letzteres Stück noch in den Kanon aufgenommen worden. Ausgeschlossen wurde bloß, was direkt gegen die Person des Stifters der Heidenkirche gerichtet gewesen war, d. h. vornehmlich jene reiche Litteratur jüdischer Apostelgeschichten, deren letzte Ausgestaltung in dem um 170 entstandenen Roman der Clementinen vorliegt.

Erst in dieser Periode, als das Christenthum sich unter den überhaupt schreibseligeren Griechen angesiedelt hatte, blühte eine christliche Litteratur auf und entstand die große Mehrzahl unserer neutestamentlichen Schriften, welche ja alle von Haus aus griechisch geschrieben sind. Letzteres gilt selbst von derjenigen Schrift, welcher die alte Tradition hartnäckig ein hebräisches Original vindicirt hat, unserm Matthäus-Evangelium, sofern diejenigen, welche wie unser Verfasser, darin eine spätere Metamorphose eines kürzeren, vom Apostel Matthäus aramäisch geschriebenen und unter dem Namen „Hebräerevangelium" bekannt gewesenen Aufsatzes erblicken, zugleich einen so erheblichen Unterschied zwischen dem verloren gegangnen wirklichen und dem erhaltenen angeblichen Matthäus statuiren, daß der erstere eben nur zu den mancherlei andern Quellen des letzteren zählt. In Wahrheit freilich kann aus den wenigen altkirchlichen Zeugnissen, welche die Entstehungsgeschichte unserer Evangelien noch irgendwie beleuchten, nur auf jene schon oben

erwähnte Spruchsammlung als das Werk des Apostels geschlossen werden. Das Evangelium dagegen, welches, mit diesem Namen geschmückt, jetzt unseren Kanon eröffnet und schon in der ersten Hälfte des zweiten Jahrhunderts das beliebteste und meist gebrauchte unter allen ähnlichen Werken gewesen ist, stellt bereits eine Kombination jener Reden und Sprüche mit einer geschichtlichen Darstellung vom messianischen Auftreten Jesu dar, welche in unserem zweiten, nach Markus benannten Evangelium durchweg in noch ursprünglicherem Aufrisse sich erhalten hat. Mit letzterer Behauptung ist wenigstens die Position der heute sehr weit verbreiteten Markushypothese bezeichnet, wie sie in einem dieser Frage gewidmeten Aufsatze von Beyschlag (Studien und Kritiken, 1881, S. 563 f.) soeben eine in ihrer Art klassische Vertretung gefunden hat. Die Thatsache, daß letzterem sofort in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Theologie" (1882, S. 189 f.) Hilgenfeld, der seit mehr als einem Menschenalter fortwährend die Matthäushypothese vertritt, gegenüber getreten ist, und daß auch Davidson sich wenigstens insofern auf seine Seite stellt, als er dem Matthäus zwar die Priorität vor Markus, letzterem seinerseits aber freilich nicht auch mit Hilgenfeld die Priorität vor Lukas zuspricht, beweist, daß der Kern der Kontroverse noch immer in dem Rangstreite liegt, der zwischen den beiden ältesten Evangelien, den beiden ersten im Kanon, geführt wird. Unserer Ueberzeugung nach ist dieser Streit einfach zu Gunsten sei es des Markus überhaupt, welchen, z. B. Volkmar in seiner 1882 unter dem Titel „Jesus Nazarenus" erschienenen Biographie zu Grunde legt, sei es des Urmarkus, wie ihn der kürzlich verstorbene Wittichen in den „Jahrbüchern für protestantische Theologie" (1879 und 81) zu konstruiren angefangen hatte, auf keinen Fall aber in der Form einer so unkontrollirbar willkürlichen Abwechselung zwischen der Berichterstattung beider Evangelien zu entscheiden, wie sie sich Bernhard Weiß in seinem soeben erschienenen „Leben Jesu" gestattet. Während Lukas nicht bloß von Markus, sondern, wie mit Ritschl, Scholten u. a. auch Davidson annimmt und neuerdings Simons („Hat der dritte Evangelist den kanonischen Matthäus benutzt?" 1880) zur Evidenz gebracht hat, auch von Matthäus abhängig ist, sonst aber in mancher Beziehung auch schon den Uebergang zu der späteren Darstellung des vierten Evangeliums bildet, behandeln die beiden älteren Evangelien in der Hauptsache noch die Stoffe der älteren Ueberlieferung. Verkennt dies Davidson wenigstens bezüglich des Markus, so bemerkt er doch andererseits ganz richtig, daß in den Matthäus- und Lukasevangelien, die er für älter hält, noch die Kampf- und Losungsworte der apostolischen Zeit nachklingen, wenngleich in gemilderter und abgeschwächter Form. Wenn der eine gleich im Eingange (Matth. 1, 1 f.) das Geschlechtsregister Jesu auf Abraham, der andere aber (Luk. 3, 23 f.) auf Adam zurückführt, was will dies anders besagen, als daß jenem Jesus vornehmlich als der Messias des auserwählten Volkes, diesem als der Heiland aller Menschen, speciell nach paulinischem Lehrtropus (Röm. 5, 12 f.; 1. Kor. 15, 45 f.) als der „zweite Adam" in Betracht kommt? Und auf einen ähnlichen Gegensatz der Grundanschauungen sehen wir uns hingewiesen, wenn das Wort „Gehet nicht auf der Heiden Straße noch in der Samariter Städte" bei Matthäus nicht bloß die Instruktion Jesu an seine Jünger (10, 5), sondern auch das Programm seiner eigenen Wirksamkeit, die

Direktive für die eigene Praxis bildet, während Lukas nicht bloß jenes Wort unterdrückt, sondern auch in einem ganzen Abschnitte seines Werkes (auch Davidson erkennt die Zusammengehörigkeit von Luk. 9, 51 — 8, 14 an) Samarien geradezu zum Schauplatze von Jesu Wirksamkeit macht. In der That wirken hier die großen Gegensätze nach, welche die apostolische Zeit bewegt hatten; aber doch erkennbarst in derjenigen gemilderten Gestalt, welche sie in der auf die Zerstörung Jerusalems folgenden Epoche je länger je mehr angenommen haben. Werke gemischten Charakters erkennt hier ziemlich genau in der Formulirung, welche die Tübinger Schule bei uns eingeführt hat, auch der englische Kritiker. So läßt auch Matthäus trotz jenes partikularistischen Missionsbefehles die Jünger zuletzt ausgesandt werden in alle Welt (28, 19) und hat andererseits Lukas (16, 17) trotz seines unleugbar paulinischen Standpunktes aus Mathäus (5, 18) das Wort von der Unauflöslichkeit des Gesetzes aufgenommen. Denn jener oben besprochenen Anerkennung der Heidenkirche wie sie auf Seiten des Judenchristenthums allmählich sich einstellte, entsprach es, wenn andererseits das Heidenchristenthum in demselben Maße, als es sich ausbreitete, auch einen Standpunkt der Beurtheilung religiöser Verhältnisse einnahm, welcher zwar nicht jüdisch, aber doch dem Wesen der Gesetzesreligion verwandt war. In diesem Sinne ist das Geschichtsbild vom Urchristenthum, wie es bei uns erstmalig die Tübinger Schule aufgestellt hatte, durch Gegner wie Ritschl und Anhänger wie Lipsius, Overbeck, Pfleiderer u. a. wesentlich ergänzt worden, und nach dieser Seite verträgt wohl auch das vorliegende englische Werk, dem man die Vertrautheit mit den Arbeiten von Baur und Hilgenfeld auf jeder Seite anmerkt, mehrfach noch weitergehende Präzisirung der Fragestellungen und korrektere Fassung der Resultate. Es macht sich dies besonders im zweiten Bande geltend, welcher die Pastoralbriefe, die Apostelgeschichte, die Epheser- und Kolosserbriefe, die Briefe und das Evangelium des Johannes, den Brief des Judas und den zweiten Petrusbrief, also überhaupt die spätere Litteratur des Neuen Testaments bespricht.

Wenn wir von einer spontanen Annäherung des Heidenchristenthums an den jüdischen Standpunkt sprechen, so will solches nicht etwa in dem Sinne verstanden sein, als hätten die getauften Heiden in größerer Anzahl Lust verspürt, das Joch des jüdischen Gesetzes auf sich zu nehmen. Wohl aber hat man sich zunächst des Umstandes zu erinnern, daß die alttestamentliche Schrift fast ein Jahrhundert lang auch für die christlichen Gemeinden der einzige heilige Kodex, die einzige in Schrift verfaßte göttliche Autorität gewesen war. Auf der andern Seite war der gesammte Gemüthsstand des damaligen Heidenthums von der Art, um einer positiven Offenbarung des göttlichen Willens, einer absolut normirenden Autorität zu bedürfen. Das eben, ein die Massen bewältigendes Gesetz, suchte man im Christenthum; das wollte und begehrte man, während die paulinische Lehre von der Freiheit der Gläubigen vom Gesetz unverstanden blieb oder als unpraktisch galt. Sie lag sowohl dem praktischen Bedürfnisse der Heiden als ihrem theorethischen Verständnisse fern. Als lebendiges Ganzes hat der Paulinismus überhaupt nur einmal und zwar im Haupte seines Urhebers existirt. Ein kirchliches Gemeinbewußtsein auszufüllen, zumal in jenen Zeiten, dazu war er von viel zu kunstvoll durchgeführter Anlage, von viel zu geistreicher Durchbildung und speku-

lativer Vertiefung. Unmöglich ließ sich dem christlichen Durchschnittsbewußtsein in diesen aus allen Völkern und Zungen und Ständen gesammelten Gemeinden klarmachen, daß das Gesetz trotz Christi eigener Gesetzeserfüllung den Christen nichts mehr angehen, daß dieser von seiner Formel zugleich entbunden und doch auch wieder befähigt sein sollte, es in einem höheren und volleren Sinne zu vollziehen. Vom Paulinismus erhielt sich in den Heidengemeinden außer der Verehrung, die man der Person des Mannes dadurch schon, daß man seine Briefe in den Kanon aufnahm, zollte, nur die Forderung des Universalismus und die allgemeine Vorstellung von dem in Jesu Leben und Sterben der Menschheit zu Theil gewordenen Gnadengeschenk Gottes. — Im übrigen aber empfahlen sich gerade judenchristliche Vorstellungen, wie sie z. B. im Jakobusbriefe entwickelt werden, wonach zu dem Glauben auch die Werke treten müssen, um den Menschen zu rechtfertigen, durch ihre größere Popularität, Handgreiflichkeit, Faßlichkeit, durch ihren Anschluß an die bisherigen Gedanken, Anschauungen und Erwartungen der Menschen von dem, was Religion heißt. So ließ man den jüdischen Grundgedanken vom Gesetze stehen, nur daß man das mosaische Gesetz als durch Christus theils abgeschafft, theils aber auch erweitert und verschärft ansah. Das Christenthum erschien als eine neue Auflage des Mosaismus, ja geradezu als ein „neues Gesetz", wie das Schlagwort der alten katholischen Kirche lautete, die sich im Verlaufe des zweiten Jahrhunderts gebildet hat.

In diesem Sinne also existirt ein abgeblaßter und abgeflachter, ein popularisirter und praktisch gemachter, ein kirchlich werdender Paulinismus, wie ihn mehr oder weniger alle jene kleineren paulinischen Briefe vertreten, welche wir als unecht bezeichnet haben. Nicht minder aber auch die beiden Briefe, welche unter dem Namen des Petrus in unserem Kanon stehen. Den ersten derselben setzt auch der englische Kritiker in Uebereinstimmung mit jeder respektabeln Forschung in das Zeitalter Trajans; mit dem zweiten schließt er die Reihe neutestamentlicher Litteratur überhaupt ab; und darin stimmt ihm, von ganz unverbesserlichen Advokaten der Ueberlieferung abgesehen, sogar die ganze deutsche Theologie bei. Nichts aber ist bezeichnender als der Schluß dieses Spätlings neutestamentlicher Schriftstellerei, sofern hier der angebliche Petrus seinem „lieben Bruder" und Mitapostel Paulus ein öffentliches Zeugniß über dessen Rechtgläubigkeit in aller Form ausstellt und sämmtliche Irrungen einer früheren Zeit aus böswilligem Mißverständnisse seiner etwas dunkeln und schwierigen Ausdrucksweise erklärt (2. Petr. 3, 15. 16). So also formulirt sich der Trost, kraft dessen sich die auf beide apostolische Titel, Petrus und Paulus, Anspruch machende Kirche über das Gedächtniß an einstige Mißhelligkeiten endgültig hinwegsetzt.

Wir brechen hier für diesmal ab. Zusammenhängendere Mittheilungen über die Beurtheilung, welche die neutestamentliche Litteratur seitens der neueren Kritik gefunden hat, findet man in der dort gebotenen Präzision bei Holtzmann und Zöpfell: „Lexikon für Theologie und Kirchenwesen" (s. besonders die Artikel Bibel, Evangelium, Jesus Christus, Johannes, Paulus). Im Ganzen freilich tritt hier der biblische Stoff zurück gegen den dogmatischen, ethischen, religionsphilosophischen und kultischen, wie er von dem ersten der beiden Herausgeber, auch gegen den kirchengeschichtlichen, kirchenpolitischen und kirchenrechtlichen, wie

er von dem zweiten bearbeitet worden ist. Mit beiderseitigen Beiträgen war es übrigens lediglich auf möglichst knapp und übersichtlich gehaltene Darlegung des historischen Sachverhalts abgesehen. Mehr noch als Theologen waren als Leser Laien gedacht, welche dem Gegenstand außer dem persönlichen vielleicht auch ein durch anderweitige Studien oder durch berufliche Beziehungen zu dem theologischen und kirchlichen Thun und Treiben der Gegenwart motivirtes Interesse entgegenbringen. Besonders ausgiebig verhalten sich daher die hier vorliegenden Mittheilungen bezüglich der persönlichen Verhältnisse, der kirchenpolitischen Akte und der geschichtlichen Hergänge, welche zur Erklärung der gegenwärtigen Sachlage dienen, was Staat und Kirche, was Theologie und Wissenschaft, was ethische und religiöse Weltanschauung betrifft. Es konnte sogar eine gewisse Vollständigkeit erzielt werden in Bezug auf einzelne Kategorien, wie z. B. die Besetzung der theologischen Lehrstühle in den gegenwärtigen evangelisch-protestantischen Fakultäten Deutschlands. Sonst sind außer den gegenwärtigen Kämpfen zwischen Kirche und Regierungen besonders Reformation und Gegenreformation auf der einen, die Probleme und Aufgaben des ursprünglichen Schaffens und Denkens in der zur Gründung der katholischen Kirche führenden Periode auf der anderen Seite mit verhältnißmäßiger Ausführlichkeit behandelt worden, und erlaube ich mir speciell auf den Artikel „Christenthum“ als einen theilweisen Kommentar zu den obigen Mittheilungen aufmerksam zu machen.

Straßburg. Professor Dr. Holtzmann.

Verzeichniß

der Herren Mitarbeiter, welche ihre ständige oder zeitweilige Betheiligung als Referenten bei diesem Werke zugesagt haben:

Herr Prof. Dr. **K. Birnbaum** in Leipzig.
„ Generalmajor **von Bonin** in Detmold.
„ Prof. Dr. **Brugsch-Pascha** in Charlottenburg.
„ Geh. Rath Prof. Dr. **Budge** in Greifswald.
„ Prof. **Felix Dahn** in Königsberg.
„ Hoffapellmstr. Prof. **Dorn** in Berlin.
„ Prof. **G. Engel** in Berlin.
„ Geh. Rath Prof. Dr. **Finkelnburg** in Bonn.
„ Prof. Dr. **Theobald Fischer** in Kiel.
„ „ Dr. **Flach** in Tübingen.
„ „ Dr. **Geiger** in Berlin.
„ Legat. Rath Dr. **Geßner** in Dresden.
„ Prof. Dr. **Geyer** in München.
„ „ Dr. **Gintl** in Prag.
„ „ Dr. **Rob. Hartmann** in Berlin.
„ Dr. **Fr. von Hellwald** in Stuttgart.
„ Vice-Admiral **von Henk** in Berlin.
„ Prof. Dr. **Holtzmann** in Straßburg.
„ Präsident **von Homeyer** in Stolp.
„ Prof. Dr. **A. Kirchhoff** in Halle.
„ „ Dr. **Klemensiewicz** in Graz.
„ „ Dr. **Kossmann** in Heidelberg.
„ „ Dr. Ritter **von Krones** in Graz.
„ Gymn.-Dir. Dr. **Kunze** in Rogasen.
„ Prof. **Joseph Kürschner** in Stuttgart.

Herr Dr. **A. Lammers** in Bremen.
„ Dr. **Josef Landgraf** in Mannheim.
„ Prof. Dr. **von Lasaulx** in Bonn.
„ „ Dr. **Leuckardt** in Leipzig.
„ Doz. Dr. **Löbker** in Greifswald.
„ Reg.-Rath Dr. **Löwenherz** in Berlin.
„ Prof. Dr. **Mähly** in Basel.
„ „ Dr. **Bruno Meyer** in Karlsruhe.
„ Prof. Dr. **Jürgen Bona Meyer** in Bonn.
„ Dr. **A. Milchhöfer** in Berlin.
„ Prof. Dr. **Emil Naumann** in Dresden.
„ Forstrath Prof. Dr. **von Nördlinger** in Tübingen.
„ Prof. Dr. **Pfleiderer** in Charlottenburg.
„ **Johannes Proelß** in Frankfurt.
„ Prof. Dr. **H. Prutz** in Königsberg.
„ „ Dr. **Johannes Ranke** in München.
„ Prof. Dr. **Reidt** in Hamm.
„ Reg.-Rath Dr. **Rollett** in Graz.
„ Geh. Rath Prof. Dr. **von Schulte** in Bonn.
„ Prof. Dr. **H. Schwarz** in Graz.
„ „ Dr. **von Vierordt** in Tübingen.
„ „ Dr. **Wiesner** in Wien.
„ „ Dr. **von Zech** in Stuttgart.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Pränumerationspreis eines Vierteljahresbandes von 6 Heften 8 Mark.

Vierteljahresberichte

über

die gesammten Wissenschaften und Künste, über Handel, Landwirthschaft, Industrie und Erfindungen.

Unter Mitwirkung

von

hervorragenden Gelehrten und Fachmännern

herausgegeben

von

Richard Fleischer.

Diese Berichte erscheinen in Vierteljahresbänden à 6 Hefte, welche allmählich, jedoch noch vor Schluß jedes Quartals zur Ausgabe gelangen. Die Verpflichtung erstreckt sich stets nur auf einen Band zum Preise von 8 Mark. Wo es das Verständniß fördert, werden Holzschnitt-Illustrationen beigegeben.

Dritter Band. Viertes Heft.

Berlin, 1882.

Verlag von Gustav Hempel.

(Bernstein und Frank.)

Inhalt des vierten Heftes.

Seite

Staats- und Rechtswissenschaft. Von Prof. Dr. R. Schröder 153
(Schluß aus dem dritten Heft.)

I. Die römischen Vertragsformen in Deutschland nicht aufgenommen. — Baarverträge. Realverträge. Pfandverträge. — Handgeld. Weinkauf. Formalverträge mit Scheinpfand. — Spiel und Wette. Handschlag. — Gebrauch der Urkunden. Entstehung der Order- und Inhaberpapiere. — Formlosigkeit der Verträge in der romanistisch-kanonistischen Doktrin und Praxis. Ein Mann ein Wort. — II. Rückkehr zu den Grundsätzen des deutschen Immobiliarsachenrechts. — Formen für Begründung und Uebertragung dinglicher Rechte an Grundstücken. — Investitur. Auflassung. — Entstehung der Grundbücher. — Uebereignung durch Uebergabe einer Urkunde. — Französisches Recht.

Anatomie. Von Prof. Rob. Hartmann 157

Fortschritte in der Anatomie der Menschen.

Zoologie. Von Prof. Robby Koßmann 162

Fortschritt vom Sammeln und Beschreiben zum Erklären der Erscheinungen in der lebendigen Welt. — Die rein „morphologische“ Richtung: vergleichende Methode; einheitlicher oder vielfältiger Typus der Organisation; Homologien und Analogien. — Neuere Resultate der vergleichenden Morphologie: Ihering, Nervensystem der Molusken; Hasse's Untersuchungen über das Gehörorgan der Wirbelthiere; Grenacher's Arbeiten über das Gesichtsorgan der Gliederthiere. — Vergleichung homologer Organe durch mehrere Typen: v. Häckel (Echinodermen und Würmer); Kowalevski (Molluskoiden und Wirbelthiere); Semper (Gliederthiere und Wirbelthiere). — Mitberücksichtigung der Embryologie. — Das phylogenetische Gesetz.

Botanik. Von Prof. J. Wiesner 168

Einseitigkeit der bisherigen Morphologie. — Bestrebungen auf morphologisch-physiologischem Gebiete. — Schwendener's Impulse nach dieser Richtung. — Vorlesungen von Sachs über Pflanzenphysiologie. — Grundcharaktere dieser Schrift. — Physiologische Begrenzung des Begriffes „Wurzel“. — Grundorgane der Pflanzen. — Versuch einer Erklärung der Erblichkeit. — Ruheperioden im Pflanzenleben. — Während der Ruheperioden entstehen Fermente, welche zur Weiterentwicklung der ruhenden Organe nothwendig sind. — Haberlandt's Untersuchungen über physiologische Gewebesysteme. — Ursache und Bedeutung des Chlorophyllmangels in der Oberhaut. — Assimilationsgewebe. — Relation zwischen Zahl der Chlorophyllkörner und der Assimilationsenergie der Organe. — Schwendener's Untersuchungen über die Mechanik der Spaltöffnungen. — Strasburger's Buch über Bau und Wachsthum der Zellhäute. — Nachweis eines Appositionswachsthums der Zellwände. — Erklärung des Schichtenbaues der Zellwand. — Wegsamkeit der Zellwände für Protoplasma.

Musik. Von Heinrich Dorn 183

Parsifal. — Telephonie. — Mozart. — Italienische Schule.

Chirurgie. Von Dr. Karl Löbker 190

Chirurgische Behandlung von Lungen- und Magenkrankungen. — Operation an der Lunge. — Einspritzung von Arzneimitteln in die Lunge. — Uebertragbarkeit der Tuberkulose. — Die Tuberkulose erzeugenden Pilzparasiten. — Resektion des Magens. — Antivivisektionsbestrebungen.

Erfindungen. Von Prof. Dr. H. Schwarz 198

Fabriklich dargestellte flüssige Kohlensäure und ihre mannichfachen Verwendungen.
(Schluß des Artikels im fünften Heft.)

---

sich außer der Uebergabe von Rasen und Zweig eines eigenthümlichen Rechtsaktes, der mit der fränkischen Auflassung verwandt gewesen zu sein scheint. Als sie im Jahre 776 genöthigt waren, die Oberherrschaft des siegreichen Frankenkönigs über ihr Land anzuerkennen, gaben sie, wie uns von mehreren Geschichtschreibern berichtet wird, die Unterwerfungserklärung „mit den Händen" ab, und wie bei diesem staatsrechtlichen Akt, so wird uns von späteren Urkunden auch bei Privatveräußerungen ausdrücklich als sächsische Sitte bezeichnet, daß die Abtretung von Grundstücken „mit gekrümmten Fingern", also wohl in einer unseren Gebräuchen bei der Eidesleistung verwandten Weise, ausgesprochen wurde.

Seitdem die Investitur bei den Franken zu einem selbständigen Akte geworden war, konnte es leicht vorkommen, daß der Veräußerungsvertrag fern von dem Grundstück abgeschlossen wurde und es daher als eine wesentliche Erschwerung erschien, wenn sich die Parteien zu dem Zwecke der Investitur dann noch auf das Grundstück selber begeben mußten. So führte das Bedürfniß, wahrscheinlich schon im achten Jahrhundert, zur Ausbildung der symbolischen Investitur, welche gleichberechtigt neben die reale Investitur trat und sich von dieser dadurch unterschied, daß die Investitursymbole außerhalb des Grundstücks übergeben wurden. Anfänglich hielt man noch daran fest, daß wenigstens das Symbol selbst, also die Erdscholle, von dem Grundstück hergeholt wurde; allein im Laufe der Zeit setzte man sich auch darüber hinweg, und es genügte jede beliebige Erdscholle (der man gern das Messer, mit dem sie ausgestochen war, beifügte), und bald erschien selbst diese nicht mehr als unumgängliches Wahrzeichen; auch andere Gegenstände, wie Steine, Zweige, Stäbe, Handschuhe, Hüte, Rockzipfel u. dgl., konnten als Investitursymbole verwendet werden, wenn nur darüber kein Zweifel bestand, daß sie eben nach dem Willen der Parteien als Vertreter des Grundstücks dienen sollten. Bei den Auflassungen im königlichen Hofgericht oder in dem Gericht eines königlichen Gewaltboten (missus regis) sah man von der Uebergabe der Investitursymbole überhaupt ab und begnügte sich mit der Auflassung, also der unter Ueberreichung eines Halms abgegebenen Erklärung des Veräußerers, daß er den Besitz des veräußerten Grundstücks hiermit an den Erwerber abtrete und von diesem Augenblick nur noch in dessen Namen besitze. Die Vollziehung der Auflassung vor dem König war bei der Veräußerung von Reichskirchengut unbedingt vorgeschrieben; aber auch für die weltlichen Großgrundbesitzer hatte sie ihren großen Werth: vor allem erzielte der Erwerber durch die im Hofgericht oder im Gericht eines königlichen Gewaltboten vollzogene Auflassung den Vortheil, daß er sich jederzeit, wenn dieselbe bestritten wurde, zum Beweise auf das Zeugniß des Gerichts berufen konnte. Ein zweiter Vortheil bestand darin, daß hier mit der Auflassung zugleich ein Aufgebotsverfahren gegen Alle, die sich zur Anfechtung der Auflassung berechtigt glauben konnten, verbunden wurde: wer im Gericht anwesend war und nicht sofort Widerspruch erhob, wurde für alle Zukunft zum Schweigen verwiesen; Abwesende aber mußten binnen der auch für gerichtliche Konfiskationen geltenden Frist von Jahr und Tag, die später auf ein Jahr und dreimal vierzehn Nächte (sechs Wochen und drei Tage) erweitert wurde, ihre Klage anstellen, widrigenfalls auch sie sich verschwiegen, d. h. zum Schweigen verwiesen wurden, wofern sie nicht durch Berufung auf einen der gesetzlich anerkannten Restitutionsgründe (soge-

nannte echte Noth) eine Fristverlängerung erlangten. Demnach wurde die durch die gerichtliche Auflassung bewirkte Investitur (gewere) nach Jahr und Tag unbedingt wirksam, sie wurde zur „rechten" (d. h. gerichtlichen) Gewere. Die Vortheile des Gerichtszeugnisses und der rechten Gewere kamen in der fränkischen Zeit nur der im Königsgericht oder im missatischen Gericht vollzogenen Auflassung zu, weil nur diese Gerichte Billigkeitsgerichtshöfe waren und nach königlichem Amtsrecht verfuhren, während die gräflichen Landgerichte an das Volksrecht (die lex) gebunden waren; allmählich fanden aber Gerichtszeugniß und rechte Gewere auch bei ihnen Eingang, und dies trug wesentlich zur weiteren Verbreitung der gerichtlichen Auflassung bei. Nachdem im Mittelalter die Grafen zu Landesherren und ihre freien Gerichtsinsassen zu ihren Unterthanen geworden waren, sah man die Abgaben und sonstigen Unterthanenlasten, zu denen sie dem Herrn verpflichtet waren, als Lasten ihres Grundbesitzes an, und darauf hin erhoben die Landesherren den Anspruch, daß Auflassungen nur vor ihnen oder dem stellvertretenden Richter vollzogen werden dürften. So wurde die gerichtliche Auflassung, die früher blos von Vortheil gewesen war, für den allodialen (d. h. freien) Grundbesitz zur allgemeinen Regel. Die Auflassung beschränkte sich aber nicht auf den Fall der Eigenthumsübertragung; es bedurfte derselben auch dann, wenn der Veräußerer blos zu abgeleitetem Rechte besaß. Dies war aber nicht blos bei dem lehnrechtlichen Besitze der Vasallen und bei den bäuerlichen Zins- oder Leihegütern der Fall, sondern auch der städtische Grundbesitz war fast durchweg so geartet, daß die Hausbesitzer ihre Baustelle nur zu erblichem Zinsrecht besaßen. In allen diesen Fällen verlangte der Herr, daß die Abtretung nicht anders als vor seinem lehns- oder grundherrlichen Gericht vollzogen werde; daher erfolgten die Auflassungen von Lehngütern im Lehnsgericht, die von Leihegütern im grundherrlichen Gericht, die von städtischem Besitz (so weit er nicht einem besonderen Grundherrn unterlag) im Stadtgericht, und dies wurde auch beibehalten, nachdem sich seit dem 14. Jahrhundert die Eigenthumsverhältnisse in den Städten dahin umgeändert hatten, daß man die Hausbesitzer als Eigenthümer, ihre Zinsherren dagegen als bloße Rentengläubiger behandelte.

Dies sind die vornehmsten Gründe, welche im Laufe des Mittelalters zu dem Satze geführt haben, daß Eigenthum wie abgeleitetes Besitzrecht an Grund und Boden nicht anders als durch Auflassung in dem zuständigen Gericht übertragen werden konnten. Eine Uebergabe der Investitursymbole fand nur bei der Abtretung eines abgeleiteten Besitzrechtes statt, in der Regel so, daß der Veräußerer sie an den Herrn oder seinen Vertreter gab, aus dessen Händen sie dann der Erwerber empfing; bei Eigenthumsübertragungen wurde von den Investitursymbolen nun wohl regelmäßig Abstand genommen; die Auflassung erschien zugleich als Ersatz für die symbolische Investitur. Dagegen hat die Auflassung selbst das ganze Mittelalter hindurch und stellenweise lange darüber hinaus im Gebiete des fränkischen Rechts ihre althergebrachte Form bewahrt. So heißt es z. B. in einer niederrheinischen Urkunde von 1517 [1]): Och so bekennen ich Hannes up der Slage

1) Aus der verdienstvollen Schrift des Landraths F. von Sybel, Chronik und Urkundenbuch der Herrschaft Gimborn-Neustadt, Grafschaft Mark (Gummersbach 1880), S. 107. Ebenda S. 44 findet sich eine Mittheilung über eine im Jahre 1783 noch ganz in altdeutscher Weise vollzogene reale Investitur.

und Grete, elude vurschreben, vur uns und unse rechte erven, dat wir up dat stucke lantz vortien und hebben vortegen, und sint des lantz uitgegangen mit halme, hant unde munde up alle den einden unde steden, dar sich dat gebeuert, und also als erves recht is im kerspel zo Droilshagen. Ob dabei in der That immer noch ein Halm überreicht wurde, mag dahingestellt bleiben; jedenfalls war dies außerhalb des fränkischen Gebietes nur ausnahmsweise Gebrauch. Ueberhaupt trat das Symbolische der Handlung immer mehr in den Hintergrund; der ganze Schwerpunkt lag in der Auflassungserklärung des Veräußerers und darin, daß dieselbe vor Gericht abgegeben wurde (was in der ältesten Zeit einen Scheinprozeß zwischen dem Erwerber als Kläger und dem Veräußerer als Beklagten zur Voraussetzung hatte). Bei den Gerichten war es im Laufe der Zeit mehr und mehr üblich geworden, die Protokolle über die verschiedenen Gerichtsverhandlungen (notitiae judicati) nicht in einzelnen Urkunden auszufertigen, sondern zum dauernden Gedächtniß in feste Gerichtsbücher einzutragen, eine Sitte, die namentlich in den Städten regelmäßig beobachtet wurde. Während diese Gerichts- oder Stadtbücher in der Regel für alle möglichen Verhandlungen bestimmt waren, legte man hier und da für die Akte der freiwilligen Gerichtsbarkeit besondere Bücher (Schreins-, Lager-, Urbücher, Landtafeln) an. Damit war die Grundlage für unsere heutigen Grund- und Hypothekenbücher gewonnen; der Unterschied zwischen damals und jetzt besteht nur darin, daß damals die Eintragung nur dem Gerichtszeugniß, also dem Beweise diente, während heute die Fertigung im Grundbuch der Rechtsakt ist, durch welchen das dingliche Recht erst zur Perfektion gelangt. Bei Eigenthumsübertragungen erscheint die Fertigung im Grundbuch demnach heute als ein integrirender Theil der Auflassung, während im Mittelalter die Auflassung selbst der Akt war, durch welchen der Erwerber Besitz (Gewere) und Eigenthum oder das sonstige dingliche Recht, welches ihm abgetreten wurde, erlangte.

Die Auflassung, von den Franken ausgegangen, hat im Laufe des Mittelalters ganz Deutschland [1]) und mit der normännischen Eroberung auch England erobert, während die Angelsachsen unter den Einflüssen der Kirche die alte volksrechtliche Investitur mit der Erdscholle der Eigenthumsübertragung durch traditio cartae geopfert hatten (nur daß bei ihnen nicht wie im römischen Vulgarrecht und bei den Südgermanen die Veräußerungs-, sondern die ursprüngliche Erwerbsurkunde, das sogenannte Urbuch oder Landbuch, übergeben wurde). In Frankreich behauptete sich im Norden die fränkische Auflassung, während im Süden, wo Romanen und Gothen von je her das Uebergewicht hatten, die traditio cartae den Sieg davontrug, so daß Veräußerungsvertrag und Uebereignungsakt zu einem einzigen, durch die Uebergabe der Veräußerungsurkunde vollzogenen Geschäft zusammengezogen erschienen. Im Mittelalter erlag dann auch diese Form den oben geschilderten Einflüssen der romanistisch-kanonistischen Doktrin, welche die Veräußerungsurkunde auch hier nicht als Perfektions-, sondern nur als Beweismittel auffaßte und die Lehre aufstellte, daß das Eigenthum schlechthin durch den Veräußerungsvertrag übergehe. Diese Lehre hat dann bei dem Kampfe des

1) In der Hauptsache gilt dies auch von Friesland, wo aber die Auflassungen mit Vorliebe vor den Pfarrern vollzogen wurden.

droit écrit und droit coutumier, welcher bei der Abfassung des Code civil ausgefochten wurde, das Uebergewicht erlangt, und so ist es zu der berühmten Bestimmung des französischen Rechts (Code civil 1138) gekommen: L'obligation de livrer la chose est parfaite par le seul consentement des parties contractantes. Elle rend le créancier propriétaire et met la chose à ses risques dès l'instant où elle a dû être livrée, encore que la tradition n'en ait point été faite.

Die Auflassung fand, wie wir bemerkt haben, nur dann Anwendung, wenn der Veräußerer das ihm bisher an dem Gute zustehende Recht (Eigenthum oder abgeleitetes Besitzrecht) vollständig an den Erwerber abtrat; dagegen unterblieb sie, wenn dem Erwerber nur gewisse, wenn auch noch so umfassende dingliche Rechte an der Sache, die im übrigen im Eigenthum des Veräußerers blieb, eingeräumt werden sollten. Darum bedienten sich weder die fränkischen Könige noch die deutschen Fürsten des Mittelalters bei ihren Krongutsschenkungen der Auflassung; denn sie waren ebenso wenig wie einst das römische Volk bei seinen Schenkungen[1]) gewillt, sich ihres Eigenthums auf ewige Zeiten zu begeben; ihre Schenkungen erfolgten einfach durch Zustellung eines schriftlichen Erlasses. Ebenso fand bei der Begründung eines abgeleiteten Besitzrechtes (Lehn, Leihe, Satzung, Leibzucht) keine Auflassung statt; dagegen behielt man gerade für diese Fälle die rechtsförmliche Investitur, sei es als reale, sei es als symbolische Investitur, bei, so daß nun Investitur und Auflassung, die ursprünglich wenigstens bei den Franken und wohl auch den Sachsen nur Einen Akt gebildet hatten, in einen gewissen Gegensatz traten. Die Investitursymbole bei der Belehnung waren verschieden je nach der Art des Lehens: geistliche Fürstenthümer wurden unter dem Symbol eines Zepters, weltliche unter dem einer Fahne verliehen; bei anderen Lehnen diente Schwert oder Lanze, ein Baumzweig, eine Kopfbedeckung, ein Schlüssel u. dgl. m. Bei der bäuerlichen Leihe spielte der Stab eine Hauptrolle; doch hat ihm, wohl zunächst auf den Zinsgütern der Kirche, allmählich der Leihebrief den Vorrang abgewonnen: die Investitur der bäuerlichen Leihegüter wurde in der Regel durch Uebergabe des Leihebriefes (also traditio cartae) vollzogen.

Eine beachtenswerthe Erscheinung ist es, daß die Uebernahme von Renten auf ein Grundstück regelmäßig im Wege der Auflassung erfolgte; man sieht daraus, daß man dies Geschäft als eine Art Veräußerungsgeschäft ansah. Darin zeigt sich ein wesentlicher Unterschied gegen die Hypothek, die einen ganz anderen juristischen Charakter hat und von wesentlich verschiedenen historischen Grundlagen ausgegangen ist, während heute Rente und Hypothek einander so nahe zu stehen scheinen, daß ein oberflächlicher Beobachter sie kaum zu unterscheiden vermag.

Straßburg im Elsaß. Prof. Dr. R. Schröder.

1) Vgl. Ranke, Weltgeschichte, II. 2, Seite 54, 106.

Anatomie.

Fortschritte in der Anatomie der Menschen.

Knochen. Kaczander berichtet über die Verknöcherungsvorgänge beim Menschen.[1]) Als Untersuchungsobjekt diente ihm das Sprungbein von Embryonen. Ein Theil des Protoplasmas der Knorpelkörperchen in der Anlage dieses Knochens soll sich zum Bindegewebe der Markräume umbilden. Es bleiben dann nur die Kerne der Körperchen zurück. Eine Abtheilung der Kerne verharrt an Ort und Stelle und wird hier von den Bindegewebsfasern platt gedrückt; eine andere Abtheilung dagegen wird spindelförmig und erhält sehr lange Fortsätze, die mit denjenigen benachbarter Kerne in Verbindung treten. Ein Theil der lange Fortsätze treibenden Kerne hilft mit an der Bildung der Blutgefäßwandungen. Bei der Verknöcherung des Sprungbeins lagert sich zuerst Kalk in die Grundsubstanz des Knorpels und in das Protoplasma der Knorpelkörperchen ein. Es bleiben dann die Kerne der Körperchen, und dieselben werden zum Inhalt der Knochenkörperchen. In der Knorpelgrundlage des Sprungbeins befinden sich bereits vor der Entwickelung der Markräume Bindegewebsfasern, die aber bei der vorschreitenden Verknöcherung in die Verkalkung mit hineingezogen werden und zu Grunde gehen.

Ueber die Reproduktion des Knochenmarkes berichtete Bajardi.[2]) Entleerte Markknochen (vom Kaninchen) füllten sich nach vier Tagen mit Blutgerinnsel, in welches von jungem Bindegewebe der Umgebung aus kleine Blutgefäße hineinwuchsen. Die Neubildung des Bindegewebes ging von den Havers'schen Kanälen aus; dasselbe wuchs von außen nach innen und nahm die Beschaffenheit des Knochenmarkes an. Erst wurde dasselbe gallertig und roth, dann gelb. Es verdrängte binnen etwa funfzehn Tagen das Blutgerinnsel.

Muskeln. Farabeuf[3]) zerlegt im Anschluß an eine ältere Arbeit von Theile (in dessen Bearbeitung des myologischen Theils der Sömmering'schen Anatomie) den Kopfnickermuskel in zwei Portionen, nämlich 1. in den Brustbeinzitzenmuskel (Musculus sternomastoideus), welcher sich zwischen der oberen Radienlinie und dem vorderen Abschnitt des Zitzenfortsatzes und dem Brustbein (als sternales Bündel) sowie dem vorderen Theil des Schlüsselbeins (claviculares Bündel) erstreckt. 2. Der Schlüsselbeinzitzenmuskel (Musc. cleidomastoideus), welcher am Zitzenfortsatz bis zu dessen Spitze herab entspringt und an eine dem Schlüsselbein angehörende Rauhigkeit sich inserirt, welche letztere sich seitwärts und nach außen vom vorderen Schlüsselbeinende erstreckt. Das Schlüsselbeinbündel der 1. Portion ist manchmal sehr stark entwickelt und deckt alsdann die 2. Portion. Auch andere weniger beträchtliche Variationen vom normalen Typus wurden beobachtet. — Referent findet eine Trennung des Kopfnickers in eine Portio sterno- und eine P. cleido-

1) Virchow's Archiv für pathologische Anatomie u. s. w. LXXXVII, S. 189.
2) Archiv. ital. de Biologie, I, p. 20.
3) Progrès médical, T. IX, Nr. 15.

mastoidea um so mehr gerechtfertigt, als eine solche sich auch bei den menschenähnlichen Affen, namentlich beim Gibbon, mit Leichtigkeit durchführen läßt, und weil bei den Fleischfressern, den Säugethieren, die völlige Trennung der Muskeln morphologisch bedingt wird. Bei gewissen Arten enthält der eine der Muskeln bekanntlich das rudimentäre Schlüsselbein. —

Schenk's Untersuchungen[1]) über den geraden Bauchmuskel bei Embryonen beanspruchen ein allgemeineres Interesse. Die geraden Bauchmuskeln nehmen hier nicht die vordere, sondern einen Theil der seitlichen Bauchwand ein. Bei 15 Tage alten Kaninchenembryonen war die weiße Linie noch sehr breit, was mit der starken Entwicklung des Nabels und des Harnganges in Konnex steht. Der Muskel geht oberwärts in die Brustmuskulatur über, und rücken seine Bündel nach und nach gegen die weiße Linie hin zusammen. Da, wo sich später die sehnigen Querbänder entwickeln, verwächst die vordere Fläche des Muskels mit seiner Bindegewebsscheide. Es bleibt nun zweifelhaft, ob man die Querbänder als Homologe der Bauchrippen ansehen dürfe, da sie aus einem zwischen den Muskeln befindlichen Bindegewebe hervorgehen und nicht knorpelig vorgebildet sind wie die echten Rippen. Nach unserer Ansicht bildet jedoch das Fehlen einer knorpligen Anlage kein Kriterium für die Homologisirung der Querbänder mit den Bauchrippen. Auch hätte hier die Palaeontologie ihr Wort mitzusprechen. —

Eingeweide. Den noch so vielfach diskutirten feinern Bau der Leber suchte Sabourin[2]) zu ergründen. Nach seinen Ansichten wird das Organ als eine röhrige Drüse aufzufassen sein, dessen Hohlräume mit einander in Zusammenhang stehen. Die Drüse zerfällt in Lappen, deren Stiele jedesmal von je einem Gallengang als Ausführungsgang und von zuführenden Blutgefäßen gebildet werden, wogegen die abführenden Blutgefäße den einzelnen Lappen äußerlich umspinnen. Die Lappen selbst sind biliäre Lobuli. Wie einst Reichert, so hat auch Sabourin pathologisch-anatomische Befunde für die Ergründung des normalen Strukturverhaltens der Leber zu benutzen versucht. Letzterer hat aber nach unserem Gefühl der Anordnung des Bindegewebesubstrates, dem gegenseitigen Verhalten der Lebervene und der Pfortadern zu einander und der Art der Gruppirung der Leberzellen um (seine) biliären Ausführungsgänge zu wenig Rechnung getragen.

Sehr dankenswerthe Studien über den Bau der Nebenniere bei den Säugethieren, speziell beim Menschen stellte M. Gottschau an.[3]) So viel dem Referenten bekannt, verfügte der Untersucher außer anderem brauchbaren Material auch über die frischen Nebennieren eines Enthaupteten. Gottschau zog folgende Schlüsse über das bisher noch so räthselhafte Gebilde: 1. Die Nebenniere steht im engen Zusammenhange mit dem Nervensystem, ohne doch selbst dazu gerechnet werden zu können. 2. Die Marksubstanz ist nicht als nervöses Element aufzufassen, sondern als ein der Rindensubstanz ähnliches Gebilde, das bei verschiedenen Säugethieren große Nervenstämme und Ganglienzellen birgt, bei anderen dagegen keine Ganglienzellen und nur wenige sich im Mark verlierende Nerven erkennen läßt. 3. Die Nebenniere zeigt bei trächtigen Kaninchen ein weit

1) Mittheilungen aus dem embryologischen Institut in Wien, II, 2.
2) Revue de Médec. 1882, I.
3) Aus den Sitzungsberichten der Würzburger physisch-medizin. Gesellsch., 1882.

kleineres Volumen als bei nicht trächtigen und männlichen; nur lassen die dabei entstehenden mikroskopischen Bilder eine Verminderung der Mark- und der inneren Rindensubstanz so wie eine Verbreiterung der äußeren erkennen. —

Blut und Blutgefäße. Osler, Professor an der Mc. Gill University zu Montreal, äußert sich über einen dritten Formbestandtheil des Blutes.[1]) Es sind dies Körnchen, welche innerhalb der Blutgefäße (Arterien, Venen, Kapillaren) junger Ratten vereinzelt, ohne Neigung zum Zusammenkleben, vorkommen. In einem Tropfen gelassenen Blutes desselben Thieres fanden sich die Körnchen in Haufen beisammen. Osler nennt diese Formbestandtheile nach ihrem Entdecker M. Schultze's Körperchen oder M. Schultze's granulirte Massen. Er hält sie für identisch mit Zimmermann's Elementarkörperchen und mit Hayem's Haematoblasten. Das aus dem gelassenen Blute auf einer Glasplatte sich ausscheidende Faserstoffnetz ist meist da dichter, wo sich die erwähnten Elemente am zahlreichsten vorfinden, z. B. in Schwächezufällen, bei Septhämie, Phthise u. s. w. Verfasser beobachtete ferner derartige Elemente in warzigen oder ulcerativen Auswüchsen bei Endocarditis. Osler fand an der verkalkten Aorta eines an Magenkrebs verstorbenen alten Mannes eine 3—5 cm dicke, aus Schultze'schen Körperchen bestehende Masse. Dergleichen Elemente wurden auch auf Thromben bei Aneyrysmen wahrgenommen. Ihre Entstehung, ihre Bedeutung für den Organismus und die Bedingungen ihres häufigeren Vorkommens sind noch dunkel. Es läßt sich nur beweisen, daß weder sie noch die von ihnen gebildeten Massen ihren Ursprung in der Zersetzung der weißen Blutkörperchen nehmen. Für einen physiologischen Zerfall der farblosen Blutkörperchen im Kreis laufe und für ein Hervorgehen der Körnerhaufen aus jenen ist unlängst erst noch N. Heyl eingetreten.[2])

Osler hat in seiner oben erwähnten Mittheilung der Arbeiten Bizzozero's über einen angeblich neuen Formbestandtheil des Blutes[3]) gedacht und bemerkt, daß seine eigenen Untersuchungen die Ansichten des italienischen Forschers bekräftigten und den Einfluß der beregten Körper auf das Gerinnen und die Klumpenformation des Blutes darthäten. Bizzozero hat nun, für sich die Priorität der Entdeckung wahrend, in Uebereinstimmung mit Hayem[4]) die Ansicht ausgesprochen, daß die Bildung des festen weißen Thrombus, welcher bei Blutungen die Gefäßwunde verschließt und den weitern Blutaustritt hindert, hauptsächlich durch die (Bizzozero'schen) Blutplättchen, Hayem's Hämatoblasten, nicht aber durch die weißen Blutkörperchen bewerkstelligt werde.[5]) Bizzozero glaubt übrigens an eine Entstehung der rothen Blutkörperchen (des Menschen und der höheren Wirbelthiere) hauptsächlich aus den sich theilenden kernführenden rothen Blutkörperchen. Nur in geringem Grade soll dieser Vorgang durch eine Umwandlung der farblosen Blutkörperchen vermittelt werden.[6]) —

---

1) Centralblatt für die medizin. Wissenschaften, 1882, Nr. 30.

2) Zählungsresultate, betreffend die farblosen und die rothen Blutkörperchen. Dorpat, 1882; — J. Sander im Berlin. medicin. Centralblatt, 1882, S. 643.

3) Vergl. den vorig. Vierteljahresbericht, S. 298.

4) Sitzung des französischen Institutes vom 3. Juli d. J.

5) Berliner medicin. Centralblatt, 1882, S. 564.

6) Archives ital. de Biologie, T. I p. 5.

Nerven. Beiträge zur Kenntniß der Nervenendigung in den quergestreiften Muskelfasern lieferte Thanhoffer.[1]) Er hatte die Muskeln des Menschen, der Froschlarven, verschiedener Wirbelthiere, einiger zweiflügliger Insektenarten und des Flohes als Untersuchungsobjekte gewählt. Wir wollen aus dem Detail dieser Arbeit hier einige allgemeinere Säze hervorheben. Verfasser beschreibt, ähnlich wie Margo, eine doppelte Hülle (Sarcolemma) der Muskelröhren. Die äußerste Platte der Hülle ist hyalin, ohne Struktur und läßt nur sehr wenige Kerne erkennen. Die innere Platte dagegen zeigt längliche, auch dreieckige granulirte Kerne. Der eintretende Nerv durchbricht die äußere Platte der Hülle, läßt aber die innere Platte intakt. Zwischen beiden Platten bildet dann der Nerv die Endplatte. Während der Zusammenziehung des Muskels konvergiren die vom Verfasser als Krause'sche Linien bezeichneten Zwischenscheiben gegen die Endplatte, als wenn sie an diese auf irgend eine Weise befestigt würden. Es läßt sich daraus schließen, daß die im Ruhezustand des Muskels einander parallel ziehenden Krause'schen Linien, d. h. die Zwischenscheiben, mit der Endplatte in einem festen Zusammenhang stehen. Die an die Muskeln tretenden Nervenstämme verlaufen in einem perineuralen Raume, dessen Wandung aus mehren Schichten zusammengesetzt und mit Epithel versehen ist. Die äußere Platte der Muskelhülle verwächst mit der äußeren hyalinen Hülle der Muskelsehne. Letztere sendet in die Muskelsubstanz röhrige Netze mit zellenähnlichen nervigen Gebilden, die sich allmählich in der die Muskelfibrillen zusammenhaltenden Kittsubstanz verlieren. Verfasser hält diese Netze für den Lymphräumen verwandte Organe.

Sinnesorgane. Königstein[2]) bediente sich der Ueberosmiumsäure, um die durch die harte Augapfelhaut oder Sclerotica ziehenden Nerven beim Menschen, Rind, Meerschweinchen, bei der Ratte und beim Frosch klar zu legen. Die Bündel markhaltiger Nervenfasern jener Haut senden hier und da marklose Fasern ab, welche zwar anscheinend frei endigen, nach des Verfassers Idee jedoch mit den Bindesubstanzzellen der Haut in Verbindung treten sollen. —

Die Beschaffenheit des Petit'schen Kanals und der Strahlenplättchen beim Menschen und bei Wirbelthieren[3]) untersuchte Chr. Aeby an bereits in der Zersetzung begriffenen Augen sowohl in freier Luft als auch unter Wasser. Die Glaskörperhaut legt sich hiernach dicht um den Glaskörper selbst, bildet also einen integrirenden Theil des letzteren Organs. Bläst man Luft mit Gewalt in den Petit'schen Kanal ein, so füllt sich dieser, und es löst sich die Linse vom Glaskörper ab. Das Strahlenplättchen stellt eine zwischen beiden letzt erwähnten Organen ringförmig sich ausdehnende, in sich geschlossene Haut dar. Da, wo die weiche, elastische Linse sich an den ähnlich beschaffenen Glaskörper anlegt, entsteht zwischen den einander berührenden Abschnitten beider Organe eine ringförmige Furche. Ueber diese zieht sich das Strahlenplättchen hinweg und erzeugt mit ihr den Petit'schen Kanal, welcher letztere kein selbständiges Gebilde darstellt.

S. Robinski veranstaltete Untersuchungen über die Länge und die An-

---

1) Archiv f. mikroskop. Anatomie, XXI, S. 26.
2) Archiv für Ophthalmologie, 1881, Abth. III, S. 56.
3) Archiv f. Ophthalmol., 1882, Abth. I.

ordnung der Augenlinsenfasern.[1]) Er maß zunächst mit dem Zirkel die Furchen von in schwacher Salzsäure präparirten Linsen Neugeborner, da frische Augen hierbei nicht wohl zu verwenden sind. Hiernach betrug die Länge der Linsenfasern durchschnittlich 2,14'''. Größe und Gestalt der menschlichen Linse sind vielen individuellen Schwankungen unterworfen. Bei der kindlichen, noch dreitheiligen Linse fand Robinski folgende Anordnung der Fasern: Verfolgte man die von der Mitte der Vorderfläche ausgehenden Fasern, so überzeugte man sich, daß sie sich zwar am Rande auf die hintere Fläche umbögen, man sehe aber auch zugleich, daß keine der Fasern den vollen halben Umfang der Linse durchlaufe oder auch nur selbst annähernd diese Länge erreiche, sondern daß sie sich vielmehr schon nach einer kurzen Strecke, wenn auch nicht gerade noch im Bereiche des äußern Drittels des entsprechenden Radius ansetzen, so doch diese Länge wohl kaum merklich oder gar nicht übersteigen. Wir können daher die Ansatzstelle der vom vorderen Pol ausgehenden Faser, wenn auch nicht ganz genau, auf den Berührungspunkt des äußeren und mittleren Drittels des entsprechenden hinteren Radius verlegen. Die nächsten Fasern rücken nun an der Vorderseite immer um eine Faserbreite vom Mittelpunkte herab und reichen um ebenso viel auf der entgegengesetzten Fläche am entsprechenden Radius zu der Mitte hinauf, so daß endlich die vom Berührungspunkte des äußern und mittleren Drittels des Radius der Vorderfläche ausgehenden Fasern wiederum bis zu dem hinteren Pole hinaufreichen. Bei Erwachsenen ergaben die Messungen keine entsprechend große Zunahme der Länge der Linsenfasern; die gefundenen Zahlen schwankten zwischen 2,74''' bis 4,06'''. Es ergibt sich schon hieraus, daß die Fasern im Vergleich zu denen der Neugebornen kürzer sind und nicht bis zum Berührungspunkt des äußeren und mittleren Drittels des Radius reichen können. Die von der Mitte der vorderen Fläche ausgehenden Fasern endigen schon im Bereiche des äußeren Drittels des entsprechenden Radius der hinteren Fläche oder setzen sich an denselben an. Demnach sind diese Längenverhältnisse mehr schwankende, nicht so konstanter Natur, je nachdem es sich um einen mehr oder minder zusammengesetzten Stern von 6—12—16 verschieden langen Ausläufern handelt. Alle diese Untersuchungen Robinski's beziehen sich nur auf die Verhältnisse der oberflächlichsten Schichten, aus denen die Verhältnisse in der Tiefe ebenfalls mit Leichtigkeit ersichtlich sind.

Derselbe Verfasser beschäftigte sich mit der früher schon häufiger erörterten Frage, ob die Augenlinsenröhren (deren röhrige Beschaffenheit durch ihn vertheidigt wird) ein- oder mehrkörnig seien.[2]) Er zerlegte zu diesem Behuf die Linsen Erwachsener, Neugeborner, ferner diejenigen von Rindern, Kälbern, Schafen, Katzen und Hunden. Robinski verneint die Existenz mehrkörniger Linsenröhren ganz entschieden. Liegen zwei oder mehre kernhaltige Schläuche übereinander, so entsteht leicht die Täuschung, als seien mehre Kerne in je einem dieser Gebilde enthalten. — Prof. Dr. Hartmann.

---

1) Berlin medicin. Centralblatt, 1882, No. 21.

2) Ebendas. 1882, Nr. 28.

Zoologie.

Fortschritt vom Sammeln und Beschreiben zum Erklären der Erscheinungen in der lebendigen Welt. — Die rein „morphologische“ Richtung: vergleichende Methode; einheitlicher oder vielfältiger Typus der Organisation; Homologien und Analogien. — Neuere Resultate der vergleichenden Morphologie: Ihering, Nervensystem der Mollusken; Hasse's Untersuchungen über das Gehörorgan der Wirbelthiere; Grenacher's Arbeiten über das Gesichtsorgan der Gliederthiere. — Vergleichung homologer Organe durch mehrere Typen: v. Häckel (Echinodermen und Würmer); Kowalevski (Molluskoiden und Wirbelthiere); Semper (Gliederthiere und Wirbelthiere). — Mitberücksichtigung der Embryologie. — Das phylogenetische Gesetz. —

Wie die Zoologie ihre Methoden und ihre Hilfsmittel im Lauf der Zeit entwickelt hat und im gegenwärtigen Augenblicke weiter zu entwickeln bestrebt ist, habe ich unsern Lesern im vorigen Berichte geschildert, und ich hoffe dargethan zu haben, daß in diesen Bestrebungen durchaus die ehemalige Beschränkung auf das Nächstliegende geschwunden, ein Trachten nach dem Großartigen an deren Stelle getreten ist.

Kühne Methoden und höchst vervollkommnete Hilfsmittel ermuthigen den Forscher, stolzeren Zielen nachzueifern. Längst nicht mehr gewährt ihm die bloße Vermehrung des Untersuchungsmaterials oder eine oberflächliche Beschreibung desselben Befriedigung; kaum noch als ein Verdienst findet die früher so bewunderte Fähigkeit, zahllose Thierarten wiederzuerkennen, Würdigung. Ueberall vielmehr heischt man von dem modernen Zoologen die Antwort auf irgend ein „Warum?“; überall verlangt man, daß durch seine Arbeit diese oder jene Erscheinung in der lebendigen Welt ihrer Erklärung aus den einfachsten Naturgesetzen um einen Schritt näher geführt werde.

Das tritt aufs Deutlichste hervor, wenn man, wie es die Aufgabe meines heutigen Berichtes ist, die Resultate ins Auge faßt, welche durch die neulich besprochenen Methoden und Hilfsmittel der Forschung erzielt worden sind.

Diese letztere richtet sich als rein „morphologische“ Forschung auf die innere und äußere Gestalt des Thieres, und zwar, wenn man den Ausdruck in seiner engern Bedeutung nimmt, nur auf die fertige Gestalt, während die „embryologische“ Forschung das allmähliche Werden dieser Gestalt an dem einzelnen Individuum verfolgt. Auf der Morphologie und Embryologie als nothwendigen Grundlagen beruht dann die Lehre von den Lebensthätigkeiten (Physiologie oder Biologie im engern Sinne) und schließlich diejenige von der zeitlichen Entwicklung und der damit zusammenhängenden räumlichen Verbreitung der Thierwelt.

Fassen wir demnach zunächst die bisherige Entfaltung der eigentlichen Morphologie ins Auge, so finden wir, daß auch diese in einem Fortschreiten von dem bloßen Studium der Thatsachen zu dem Aufsuchen der dieselben verknüpfenden

oder erklärenden Gesetze bestand, und zwar wurde diesen Gesetzen nachgespürt, indem man durch Vergleichung der innern und äußern Gestalt der verschiedensten Thiere gewisse immer wiederkehrende Beziehungen und Lagerungsverhältnisse zu abstrahiren bemüht war.

Es würde sehr schwer sein, irgend eine Person oder auch nur eine gewisse Zeit als Begründerin der vergleichend morphologischen Methode zu nennen; ihre Spuren würden sich vielleicht überall nachweisen lassen. Wirkliche Bedeutung in dem wissenschaftlichen Wettstreben gewinnt sie jedoch erst mit Buffon. Dieser wagte die Behauptung, daß es möglich sei, ein gewisses Schema der Organisation durch die gesammte Thierwelt vom höchsten bis zum niedersten Wesen zu verfolgen. Die verschiedenen Lebensthätigkeiten, lehrte er, ständen in einem Verhältnisse gegenseitiger Abhängigkeit, und dies sei nur dadurch ermöglicht, daß die Werkzeuge jener Lebensthätigkeiten, die gleichartigen Organe, jeweils in einer ganz bestimmten Anordnung vereinigt wären. Diese Anordnung sollte nach Buffon's Meinung in der gesammten Thierwelt immer wesentlich dieselbe, nur durch bald stärkere, bald schwächere Entwicklung der einzelnen Theile modifizirt sein.

Doch schon Cuvier wies nach, daß diese Behauptung nicht den Thatsachen entspreche; auch seien ja sehr wohl mehre Konstruktionsschemata denkbar, nach welchen sich die Organe zu einer richtig ineinandergreifenden Thätigkeit vereinigen ließen. Er glaubte, in der Thierwelt vier solche Konstruktionsschemata oder „Typen", wie sie seit Blainville genannt wurden — als „Baustile" hätte man sie vielleicht mit einem treffenderen Bilde bezeichnen können, — wiederzuerkennen, und er sammt seiner Schule, die bis in die Mitte unseres Jahrhunderts hinein blühte, leisteten Großartiges, indem sie innerhalb dieser Typen die Organisationsgesetze in der eingehendsten Weise erforschten und wiederum aus denselben folgernd zur Erkenntniß zahlloser höchst interessanter Einzelheiten gelangten. Das jedoch, was gerade bei Buffon im modernen Sinne hoch wissenschaftlich erscheint, die Erkenntniß oder doch wenigstens die Annahme eines die gesammte Thierwelt beherrschenden Organisationsgesetzes, war Cuvier und seiner Schule wieder verloren gegangen.

Es erhielt sich gleichwohl bei einem Zeitgenossen Cuvier's, bei Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, welcher die Einheit des Organisationsplanes nachweisen zu können glaubte, indem er es aufgab, lediglich Organe der gleichen Lebensthätigkeit zu parallelisiren. Er stellte nunmehr den Organen mit gleicher Funktion (nach heutigem Sprachgebrauche: den „analogen" Organen) diejenigen gegenüber, welche ohne Gleichartigkeit der Leistung dennoch als einander entsprechende Theile des Gesammtplanes (als homologe Organe) angesehen werden müßten.

Um in dieser Theorie einen groben logischen Fehler zu vermeiden, mußte man freilich vor allem einen Beweis für die Homologie, für die Identität von Organen mit verschiedener Funktion, suchen. Diesen lieferte die Formähnlichkeit der Organe, spezieller die Uebereinstimmung derselben in allen denjenigen Theilen, die nicht um der verschiedenen Leistungen willen nothwendig selber verschieden sein müssen. Ganz besonders aber trat solche Homologie zu Tage, wenn man sich einen Seitenblick auf die Entwicklung gestattete und gewahr wurde, daß Organe, die anfangs in Lagerung, Form und Funktion übereinstimmten, im erwachsenen

Organismus verschiedene Funktionen übernahmen und damit, so weit nothwendig, die Form änderten, während die Lagerung dieselbe blieb. Dergleichen konnte selbst von den Anhängern Cuvier's nicht in Abrede gestellt werden; vielmehr hat ja sogar Goethe, der sich in seinen naturwissenschaftlichen Publikationen durchaus als Vertreter der Cuvier'schen Typenlehre gibt, in seiner „Metamorphose der Pflanzen" in geistvollster Weise die Homologie von Organen mit verschiedener Funktion (Blätter, Staubfäden ꝛc.) unzweifelhaft nachgewiesen.

Natürlich war mit dem Beweise, daß die Homologie von der Funktion unabhängig sein könne, Geoffroy Saint-Hilaire's Behauptung einer durch die ganze Thierwelt nachweisbaren Homologie noch lange nicht genügend erhärtet. Dies konnte nur durch die exakte Forschung geschehen, in welcher jedoch Cuvier seinem Gegner so überlegen war, daß dessen Ideen wenig Bekenner fanden. Erst seitdem Darwin denselben durch seine Theorie eine weitere Stütze gegeben hat, sind Versuche gemacht worden, die vergleichende Morphologie für den Nachweis von Homologien auch außerhalb der einzelnen Typen fruchtbar zu machen.

Lassen wir diese weitergehenden Bestrebungen einstweilen beiseite, so müssen wir konstatiren, daß die Bemühungen der vergleichenden Morphologie zunächst noch zu einer Vermehrung der Typen führten, indem die Strahlthiere Cuvier's durch Abtrennung der Protozoa (von Siebold) und der Coelenterata (R. Leuckart) in drei Typen zerfielen.

Innerhalb dieser sechs Typen nun geschah so unendlich viel zur Aufklärung der gesetzmäßigen Homologien und Analogien, daß es an dieser Stelle unmöglich sein würde, auch nur das Wichtigste hervorzuheben. Um jedoch den Beweis zu liefern, daß auch die neueste Zeit nicht arm an Bemühungen und Fortschritten auf diesem Gebiete gewesen sei, thue ich einiger solcher Erwähnung. Dahin gehört das große Werk Ihering's über das Nervensystem der Mollusken, wiewohl die Ergebnisse, zu welchen der Autor gelangt ist, keine ganz allgemeine Zustimmung erfuhren; dahin gehören ferner die Arbeiten Hasse's über das Gehörorgan der Wirbelthiere; besonders werthvoll ist die umfangreiche Schrift Grenacher's über die Augen der gegliederten Thiere. Alles dies sind Werke, in welchen die vergleichende Betrachtung eines bestimmten Organsystems durch einen ganzen Typus durchgeführt und aus derselben wichtige morphologische Gesetze deduzirt worden sind. Für den nicht fachmännischen Leser dürften die Resultate der Grenacher'schen Arbeit das meiste Interesse bieten. Der Gelehrte hat uns in eingehender Weise gezeigt, wie es in der ganzen Abtheilung der Gliederthiere überall dieselben einfachen Formelemente sind, welche einmal das sogenannte einfache Auge der Spinnen, der Insektenlarven sowie mancher erwachsener Insekten und Krebse bilden, ein andermal durch eine bloße Summation das Facettenauge der meisten Insekten und Krebse zusammensetzen. Obwohl nun nach seinen Untersuchungen das Facettenauge nichts anderes ist als eine dichte Zusammendrängung zahlreicher einfacher Augen, verändert sich die physikalische Wirksamkeit einzelner Theile darin so vollkommen, daß trotz der deutlichsten Homologie von einer Analogie zwischen ihnen nicht mehr die Rede sein kann. Zwar ist eine Retina, ein Mosaik lichtempfindlicher Elemente, der empfindlichen Platte in einer photographischen Camera vergleichbar, hier wie dort vorhanden. Aber bei dem einfachen Auge geht die

Aehnlichkeit mit einer solchen Camera noch weiter, da eine der Objektivlinse entsprechende durchsichtige Verdickung der äußersten Hautschicht auf der Retina ein umgekehrtes Bild entwirft. Zwischen Retina und Linse findet sich eine durchsichtige Zellmasse, der sogenannte Glaskörper. Bei dem zusammengesetzten Auge kehren diese einfachen Augen so dicht aneinandergedrängt wieder, daß der Glaskörper jedes einzelnen Elementes die Form eines Cylinders oder (Krystall-) Kegels annimmt. Die Entfernung der Linse von der kleinen Retina ist nun so groß, daß sie auf dieser nicht mehr ein Bild entwerfen kann; da aber der einzelne Krystallkegel überdies von einer Farbstoffschicht umhüllt ist, welche alle Lichtstrahlen absorbirt, die die Wandung treffen, so können nur solche Lichtstrahlen bis zur Retina gelangen, die den Krystallkegel der Länge nach durchsetzen. Die Linse selbst endlich, welche am Vorderende des Krystallkegels liegt, bewirkt durch ihre Brechung, daß sogar von den parallel einfallenden Strahlen nur die zentraleren den Kegel ungehindert durchsetzen. Und so dient denn hier der ganze Apparat zur Isolirung sehr dünner paralleler Lichtstrahlenbündel, welche, von sehr kleinen leuchtenden oder Licht reflektirenden Flecken eines Gegenstandes ausgehend, eine gleichgroße Zahl entsprechend angeordneter Retinafleckchen treffen und dort also gewissermaßen ein Mosaikbild hervorrufen, das nicht, wie das von einer Linse produzirte, umgekehrt, sondern mit dem leuchtenden Gegenstande gleichgerichtet ist. —

Ebenfalls der vergleichend morphologischen Methode hatten wir in neuerer Zeit die Entdeckung der früher nur bei den Branchiopoden gekannten Schalendrüse bei mehren anderen Krebsthiergruppen zu verdanken. Von hohem Interesse war der Nachweis eines Tracheensystems bei Peripatus. Dieses Thier besitzt so weit gehende Aehnlichkeit mit den Ringelwürmern, daß es in allen Lehrbüchern zu diesen, wennschon als Vertreter einer besonderen Abtheilung, gezählt wurde. Da man sich nun jedoch überzeugt hat, daß ein System durch den ganzen Leib verzweigter, mit der Außenwelt kommunizirender Kanäle ihm gestattet, atmosphärische Luft zu athmen, ganz wie dies bei der gewaltigen Mehrzahl der Insekten der Fall ist, so konnte dieser Nachweis homologer Organe folgerichtig zur Bestätigung einer näheren Verwandtschaft benutzt werden, aus welcher sich denn nun weitere interessante Schlüsse ergeben.

Augenfälligere Resultate liegen freilich da vor, wo die vergleichende Morphologie die Schranken der Typenlehre übersprang und innerhalb mehrer Typen homologe Organe nachwies. Zu den gegenwärtig wohl fast allgemein als verunglückt betrachteten Versuchen in dieser Richtung zählt derjenige Häckel's, welcher die Echinodermen als Kolonien von fünf oder mehr radiär zusammengewachsenen wurmartigen Thieren betrachtete und auf diese Weise eine Homologie der Organisation bei jenen einerseits und den Würmern andererseits wahrscheinlich zu machen suchte. Weit allgemeinere Anerkennung fanden die, namentlich von Kowalevski angestellten Untersuchungen über homologe Organe (Chorda dorsalis, Endostyl u. s. w.) bei Mollusken (Tunikaten) einerseits und Wirbelthieren andererseits. Von Semper und mehren seiner Schüler wurden unzweifelhafte Homologien zwischen den sogenannten Segmentalorganen oder Schleifenkanälen der Ringelwürmer und dem Harn- und Geschlechts-Apparat der Wirbelthiere nachgewiesen.

Die Ringelwürmer besitzen die Eigenthümlichkeit, daß sich dieselben Organe in einer größeren Anzahl aufeinanderfolgender Leibesabschnitte wiederholen. In auffälliger Ausdehnung findet sich diese Wiederholung hinsichtlich gewisser paarweise angeordneter Organe, welche im wesentlichen einen schleifenartig gewundenen Schlauch mit einer Oeffnung nach außen und einer anderen gegen die Leibeshöhle darstellen; letztere Oeffnung ist gewöhnlich trichterförmig und mit feinen hin- und herschlagenden Plasmahärchen besetzt. Im allgemeinen dienen diese Schläuche dazu, überflüssige Bestandtheile aus dem in der Leibeshöhle zirkulirenden Blute zu entfernen. Vielfach kommt es jedoch vor, daß einige Paare dieser Schleifenkanäle, unter mäßiger Formenänderung, in den Dienst der Fortpflanzungsorgane treten und als Ausfuhrkanäle für deren Produkte dienen. Semper nun fand solche Schleifenkanäle, vorzugsweise deren trichterförmige innere Mündungen, in der Niere von Haifischen wieder, und bald gelang es, hier und bei andern Wirbelthieren darzuthun, daß deren Nieren und sogar ein Theil der Fortpflanzungsorgane aus einigermaßen modifizirten Schleifenkanälen ihren Ursprung nehmen.

Die Entdeckung einer solchen eigenthümlichen Homologie zwischen gewissen Organen der Ringelwürmer und der Wirbelthiere regte naturgemäß zu einer erneuten Vergleichung der ganzen Organisation dieser beiden Thierklassen an, wobei die Krebse und Insekten, als offenbar nach demselben Typus wie die Ringelwürmer organisirt, nicht ausgeschlossen bleiben konnten. Diese wiederholte Prüfung schien nun zu bestätigen, was wohl schon früher gelegentlich in hypothetischer Weise angedeutet worden war: daß nämlich eine homologe Anordnung der wichtigsten Organe bei Gliederthieren und Wirbelthieren vorhanden sei, vorausgesetzt, daß man die Bauchseite der einen mit der Rückenseite der andern vergleiche. In der That liegt das Zentralnervensystem der Gliederthiere als ein Längsstrang in der Mittellinie des Bauches unmittelbar unter der Haut und wird deshalb Bauchmark genannt, während dasjenige der Wirbelthiere, das Rückenmark, in durchaus ähnlicher Form in der Mittellinie des Rückens verläuft. Der Darm zieht in beiden Thierklassen in der Achse des Körpers hin, während das pulsirende Hauptblutgefäß oder Herz wieder bei den Gliederthieren in der Mittellinie des Rückens unter der Haut, also dorsal vom Darm, bei den Wirbelthieren ventral vom Darm verläuft. Sogar Spuren des bei den Wirbelthieren zwischen Zentralnervensystem und Darm verlaufenden Achsenskelets glaubt Semper in genau derselben Lagerung bei gewissen Ringelwürmern wiedergefunden zu haben.

Zu einer wirklichen Erkenntniß solcher allgemeiner Gestaltungsgesetze, auf welche sich jegliche Eigenthümlichkeit thierischer Form zurückführen läßt, konnte es nun freilich die Morphologie auch bei Anwendung der vergleichenden Methode nicht ohne Zuhilfenahme der Embryologie bringen. Betrachtet man nur erwachsene Thiere, so bleibt die Homologie zahlreicher Organe thatsächlich ganz zweifelhaft.

Das eingehende Studium der Jugendzustände und der allmählichen Umwandlung derselben, bis das Thier seine endgiltige Gestalt gewonnen hat, lieferte dagegen den Beweis für Homologien, wo solche vorher kaum vermuthet oder selbst allgemein geleugnet worden waren, und so war es möglich, auch solche Gruppen, die wegen der Verschiedenheit ihrer Alterszustände bis dahin nicht vergleichbar

erschienen waren, durch das Band homologer Entwicklungs-Stadien oder -Vorgänge zusammenzuknüpfen. Ja, die beobachteten Thatsachen begünstigten schließlich sogar die Annahme, daß die frühesten Entwicklungsstadien aller Thiere in den wichtigsten Punkten völlig homolog seien und sich auch nach gleichen Gesetzen umwandelten, daß über die allerersten Stadien hinaus große Abtheilungen des Thierreiches noch die Identität des Organisationsplanes zur Schau tragen, und daß die Mannichfaltigkeit dieses letzteren steigt, je ältere Entwicklungsstadien man vergleicht, bis schließlich erst bei den erwachsenen Individuen jene typischen Verschiedenheiten des Baues vorkommen, von welchen oben die Rede war.

So ist es also vorzugsweise die Embryologie gewesen, welche die Idee einer gewissen Einheit der Thierwelt gegenüber der allzu scharfen Trennung der Typen gefördert hat. Ja, sie drängte sogar unaufhaltsam darauf hin, für diese anfängliche Homologie aller animalischen Individuen eine Erklärung zu suchen, und prädisponirte somit das Urtheil der Fachgenossen zu Gunsten der Annahme einer allgemeinen Abstammungsverwandtschaft. Und als Darwin's Lehre von der natürlichen Zuchtwahl die Mittel und Wege klar legte, durch welche die Natur zur Ausbildung zahlreicher mannichfaltiger Thierformen aus wenigen einfachen Uranfängen gelangen könne, adoptirte die Embryologie sofort diese Anschauungen und lieferte aus ihren Erfahrungen eine überaus große Zahl von Beweismitteln für deren Richtigkeit.

Vor allem diente hierzu ein theoretisch abgeleitetes Gesetz, das sogenannte „phylogenetische", wonach sich in der Entwicklung des Individuums die wesentlichen Stadien der Stammesentwicklung wiederfinden sollen, so daß die früheren oder späteren Altersstufen des Embryos uns ziemlich treue Bilder von der Organisation der entfernteren oder näheren Vorfahren im erwachsenen Zustande liefern. Indem in zahlreichen Fällen die aus diesem Gesetze theoretisch gewonnenen Schlüsse auf die Beschaffenheit noch unbekannter Embryonalstadien sich nachträglich durch die Erfahrung bestätigten, dienten sie, gleichsam wie die Probe eines Rechenexempels, zur Bekräftigung der Deszendenztheorie.

Auch hierfür in einer Anzahl von Beispielen aus den neueren Publikationen Belege zu liefern, verschiebe ich aus Rücksicht auf den mir zugewiesenen Raum auf meinen nächsten Bericht. —

Heidelberg. Dr. Robby Kossmann.

Botanik.

Einseitigkeit der bisherigen Morphologie. — Bestrebungen auf morphologisch-physiologischem Gebiete. — Schwendener's Impulse nach dieser Richtung. — Vorlesungen von Sachs über Pflanzenphysiologie. — Grundcharaktere dieser Schrift. — Physiologische Begrenzung des Begriffes „Wurzel". — Grundorgane der Pflanzen. — Versuch einer Erklärung der Erblichkeit. — Ruheperioden im Pflanzenleben. — Während der Ruheperioden entstehen Fermente, welche zur Weiterentwicklung der ruhenden Organe nothwendig sind. — Haberlandt's Untersuchungen über physiologische Gewebesysteme. — Ursache und Bedeutung des Chlorophyllmangels in der Oberhaut. — Assimilationsgewebe. — Relation zwischen Zahl der Chlorophyllkörner und der Assimilationsenergie der Organe. — Schwendener's Untersuchungen über die Mechanik der Spaltöffnungen. — Strasburger's Buch über Bau und Wachsthum der Zellhäute. — Nachweis eines Appositionswachsthums der Zellwände. — Erklärung des Schichtenbaues der Zellwand. — Wegsamkeit der Zellwände für Protoplasma.

Man sollte glauben, kein Zweig der Botanik wäre interessanter und fesselnder und würde auch allgemein so angesehen werden, als die Physiologie, welche sich ja die Ergründung des Pflanzenlebens als Ziel gesetzt. Und doch dürfte kaum eine andere naturwissenschaftliche Disziplin, gerade aus Mangel an dem nöthigen Interesse, so viele Unterbrechungen in ihrer Entwicklung erfahren haben wie die Pflanzenphysiologie. Auch gingen, wenn von dem letzten Vierteljahrhundert abgesehen wird, die Errungenschaften auf diesem Gebiete nicht ins Weite und wirkten wegen zu geringer Kenntnißnahme von anderer Seite nur wenig befruchtend auf die benachbarten theoretischen und praktischen Wissensgebiete. Was aber das Merkwürdigste ist: die Botanik selbst — wenn von einer Botanik mit Ausschluß der Physiologie überhaupt die Rede sein kann, — hat von der Pflanzenphysiologie sehr wenig Notiz genommen, so daß die Morphologie die denkbar einseitigste Entwickelung nahm. Indem man ein Organ morphologisch betrachtete, verschloß man absichtlich sein Auge für das, was dasselbe leistet und wofür es eigentlich da ist.

Immer mehr gelangt man zur Erkenntniß dieses Irrweges und versucht nun, die Pflanzentheile vom morphologischen und physiologischen Standpunkte aus zu betrachten, indem man nicht nur, wie früher, blos Form und Entwicklungsweise, sondern auch die Beziehung der Form zur Funktion ins Auge faßt und auch die Entstehung der Gestalten so viel als möglich vom mechanischen Standpunkte aus betrachtet.

Vereinzelte Anregungen nach dieser Richtung sind oftmals gegeben worden; aber erst der kräftige Impuls, welcher von Schwendener's wichtiger Arbeit „Das mechanische Prinzip im Aufbaue der Monokotylen" ausging, hat eine neue Epoche in der Botanik eingeleitet, als deren Signatur das Bündniß der Morphologie mit der Physiologie bezeichnet werden kann, während die vorangegangene und theilweise noch herrschende, jedenfalls noch vielfach nachwirkende, die möglichste Trennung dieser beiden Grunddisziplinen als die dem Fortschritt am meisten förderliche Methode betrachtete.

Eine ganze Reihe jüngsthin veröffentlichter Schriften zielt nach dieser Richtung und hilft die neue Epoche inauguriren.

Indem ich über das Wesen und über die Ergebnisse der hervorragendsten Schriften dieser Gattung einiges berichte, will ich einem Werke den Vortritt lassen, welches des weitgesteckten Zieles und des Namens seines Autors halber am meisten die Aufmerksamkeit auf sich lenken dürfte; ich meine die Vorlesungen über Pflanzenphysiologie von Julius Sachs, von welchen die erste Hälfte eben ausgegeben wurde[1]).

Wir warteten auf die fünfte Auflage der Sachs'schen „Botanik"; statt derselben erschienen aber die genannten „Vorlesungen" und an ihrer Spitze die Erklärung des Autors: seine Auffassung wichtiger Fragen der Pflanzenphysiologie habe sich so sehr geändert, daß es ihm unmöglich sei, sein Lehrbuch umzugestalten, er vielmehr ein der ganzen Anlage nach neues Werk zu schreiben sich genöthigt sehe.

Wenn ein neues Werk eines Forschers ersten Ranges, wie Sachs anerkanntermaßen ist, sich mit solchen Worten einführt, so haben die Fachgenossen allen Grund, auf den Inhalt begierig zu sein und dasselbe genau zu prüfen. Für den vorliegenden Vierteljahresbericht dürfte es sich aber um so mehr empfehlen, auf diese neueste Pflanzenphysiologie näher einzugehen, als der Autor ausdrücklich bemerkt, daß sein Buch nicht allein für Studirende, sondern für „weite Kreise" bestimmt ist, weshalb er seinen Vorlesungen ein allgemein verständliches Gepräge gegeben hat.

Die Besonderheiten der Sachs'schen Publikationen treten in seiner neuesten Schrift scharf, ja zum Theil mit noch größerer Prägnanz, als dies bei den früheren der Fall war, dem Leser entgegen. Fassen wir zunächst die Lichtseiten ins Auge. Die Darstellung erhebt sich zu großer Klarheit, und selbst dort, wo es sich um die Behandlung spröden Stoffes handelt, versteht er es, eine ansprechende, oft geradezu fesselnde Form zu finden. Hier hilft er sich nicht oberflächlich durch fließenden Stil, vielmehr durch nicht selten kühne Originalität der Auffassung. Neue Beobachtungen tauchen in seinem Buche nur spärlich auf, hingegen, wie wir bald sehen werden, viele neue Erklärungen bekannter, bis dahin anders aufgefaßter Thatsachen, neue Ideen und damit neue Hypothesen und Theorien, nirgends aber unfruchtbare Spekulationen.

Ehe ich die allgemein interessanten neuen Errungenschaften aus seinem Buche aushebe, muß ich noch auf eine Eigenthümlichkeit seiner Schriften hinweisen, welche wohl noch in keiner seiner Veröffentlichungen so derb zu Tage trat wie in seiner jüngsten Pflanzenphysiologie, und die ich nicht übergehen kann, da die Licht- und Schattenseiten des Buches aus dieser Besonderheit sich ergeben. Es ist dies die souveräne Behandlung des Stoffes, eine wohl überstarke Subjektivität, welche eine andere Meinung neben der seinen nicht gelten läßt. Hatte Sachs in seinen früheren Schriften die abweichenden Ansichten anderer Forscher hart bekämpft, so schweigt er dieselben nunmehr völlig todt und läßt nur gelten, was von ihm selbst als richtig anerkannt wurde, und von zeitgenössischer Leistung nur das, was er, seine Freunde und Schüler geschaffen.

So stellt sich also sein Buch als seine eigenste Auffassung der Pflanzenphysiologie, als — wenn es erlaubt ist, sich dieses Ausdrucks zu bedienen, — als sein wissenschaftliches Glaubensbekenntniß dar, und wir Fachgenossen, denen ja

1) Leipzig, Engelmann 1882. Das Erscheinen der zweiten Hälfte wurde in nächste Aussicht gestellt.

der Stand der Fragen bekannt ist, wollen ihm das nicht verdenken; es bringt uns dieses sein Verfahren nicht nur keinen Nachtheil, im Gegentheile, wir lernen dabei am raschesten alle seine Gedanken, auch die geheimsten, kennen. Ich bin weit davon entfernt, zu behaupten, der Nichtfachmann würde aus dieser neuen Quelle nicht reichen Nutzen schöpfen können; der in Betreff der Literatur nicht Informirte wird aber durch das Sachs'sche Buch doch vielfach irregeleitet werden; denn er sucht in dem voluminösen Buche den heutigen Stand der Lösung aller pflanzenphysiologischen Fragen, traut den im Sachs'schen Buche gegebenen Literaturnachweisen und hält dieselben wirklich für die wichtigsten, was sie aber zum großen Theile nicht sind. Eine für „weite Kreise" bestimmte Pflanzenphysiologie sollte objektiver gehalten sein, zum mindesten in den Hinweisen auf die vorhandene Literatur.

Ich will, um die von Sachs beliebte eigenwillige Behandlung des Stoffes zu charakterisiren, nur ein Beispiel anführen. Die Stengel der Pflanzen und auch andere Organe wachsen unter dem Einflusse der Schwerkraft vertikal aufwärts, die Wurzeln aus gleicher Ursache abwärts. Man faßt diese merkwürdige Wachsthumserscheinung als „Geotropismus" zusammen. Der geniale englische Naturforscher Knight ist der Entdecker dieses eigenthümlichen Phänomens; er ist auch Derjenige, welcher zur Begründung seiner Auffassung durch ein scharfsinnig erdachtes Experiment das stichhaltigste Argument beigebracht hat. Er ließ fixirte Samen, deren Stengel und Wurzeln nach jeder Richtung hin frei wachsen konnten, unter den günstigsten Keimungsbedingungen auf einem horizontalen, rasch rotirenden Rade sich entwickeln. Es folgte nicht nur das Wachsthum der Resultirenden von Flieh- und Schwerkraft, sondern es strebten auch die Stengel nach der Rotationsachse, die Wurzeln nach der Peripherie, womit der denkbar schärfste Beweis dafür geliefert wurde, daß es unter normalen Verhältnissen die Schwerkraft ist, welche die wachsenden Stengel aufwärts, die Wurzeln abwärts richtet. Nun läßt sich allerdings durch die Betrachtung der natürlichen Lage der Organe mit Wahrscheinlichkeit annehmen und mit noch größerer Wahrscheinlichkeit durch Ausschluß anderer im Sinne der Vertikalen wirksamen Einflüsse auf die Beziehung zwischen Wachsthumsrichtung und Schwerkraft schließen, und Sachs hat in dieser Beziehung mannichfaltige Versuche angestellt und veröffentlicht, die aber alle nicht an Beweiskraft mit dem Knight'schen Versuche konkurriren können, welcher überhaupt zu den elegantesten und prägnantesten Experimenten der Pflanzenphysiologie gehört. Nichtsdestoweniger sagt Sachs (Anmerkung auf S. 245), daß es des Knight'schen, im Jahre 1806 erbrachten Beweises nicht bedurft hätte, um den Geotropismus zu entdecken, da man, wie er — Sachs — im Jahre 1865 gezeigt hat, auch auf andere Weise zu demselben Resultate gelangen kann. In der That, weiter läßt sich das Mißachten fremden Verdienstes nicht treiben! —

Doch wir wollen den Schatten der Sachs'schen Physiologie nicht weiter nachgehen, vielmehr uns einigen ihrer hervorragendsten Vorzüge zuwenden.

Die Morphologie hat seit langer Zeit eine gewisse Tyrannei über die Physiologie ausgeübt, indem sie die Organe scharf, aber höchst einseitig begrenzte. Sie führte die Organe auf bestimmte Typen zurück, die zunächst aus der rohen Betrachtung der Pflanze sich ergeben, deren Charakter aber nach bestimmten entwicklungsgeschichtlichen Momenten abgeleitet wurde. Den ersten merklichen Impuls

zu dieser systematischen Morphologie gab bekanntlich Goethe, welcher die Theile der Pflanze auf das Blatt als Grundorgan zurückzuführen trachtete. Schleiden zeigte dann, daß mit diesem Typus ein Auslangen nicht zu finden ist, indem das Blatt auf ganz andere Weise sich entwickle als der Stengel, welcher es trägt. Er unterschied an der Pflanze zwei Grundglieder: das Blatt und die Achse, wozu er Stamm und Wurzel rechnet. Spätere fanden durch entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen einen durchgreifenden Unterschied zwischen dem auf- und absteigenden Theil der Achse: ersterer — der Stamm — entsteht exogen, letzterer — die Wurzel — endogen; der Scheitel des ersteren ist frei, der der letzteren mit einem Gewebe, der sogenannten Wurzelhaube, bedeckt. Blatt, Stamm und Wurzel wurden zu den Grundtypen erhoben. Indem man auf dem Wege der Entwicklungsgeschichte diese Grundorgane begrifflich umschrieb, gelangte man dazu, Pflanzen, welche im physiologischen Sinne sehr ausgesprochene Wurzeln besitzen, für wurzellos zu halten, so z. B. die Moose, Psilotum (eine Lycopodiacee), Corallorrhiza innata (eine Orchidee) u. s. w. Aber es ergaben sich noch viele andere Inkonsequenzen. Man fand Gebilde auf, die, weil sie Blätter tragen, entschieden als Stämme zu betrachten sind und dennoch endogen entstehen. Es fiel die Grenze zwischen Stamm und Wurzel; es konnte aber auch in vielen Fällen ein scharfer Unterschied zwischen Blatt und Stamm nicht aufgefunden werden. Ein Streit um die kleinlichsten Dinge wurde geführt, und indem man an der Begriffsbestimmung der sogenannten Grundorgane festhielt, erzielte man die sonderbarsten Resultate, so z. B., daß die Wurzeln gewisser Pflanzen Blätter seien. Freilich lagen diesen Behauptungen oft sehr gute, ja scharfsinnige Beobachtungen zu Grunde; derartige Schlußfolgerungen mußten aber zu Verwirrungen führen und von dem Endziel, Klarheit und Uebersicht in die unendliche Mannichfaltigkeit der Organformen zu bringen, ableiten. Sachs durchhieb mit kühnen Streichen den arg verwickelten gordischen Knoten. Die Wurzel ist für ihn ein Organ, welches zur Befestigung der Pflanze im Substrate und zur Aufnahme der Nahrung aus dem letzteren dient. Man könnte sagen: nun sind wir wieder am Anfange angelangt; denn dies wußte man, bevor man sich wissenschaftlich mit der Wurzel beschäftigte. Indem man aber die Wurzel in so naturgemäßer Weise auffaßt, sind die Kenntnisse, welche man in Bezug auf Bau und Entwicklung dieses Organs erworben, nicht über Bord geworfen. Man weiß jetzt, daß die Wurzel, in verschiedener Weise anatomisch gebaut und auf sehr mannichfaltige Weise entstanden, ein Pflanzentheil von bestimmt begrenzter Funktion ist, und damit wurde sie als bestimmtes Organ wieder in ihre Rechte eingesetzt, während sie im Sinne der bisherigen Morphologie nur als ein Glied des Pflanzenkörpers aufgefaßt werden konnte, das nur durch ein bestimmtes Entwicklungsprinzip mit diesem zusammengehalten war.

Die Schwierigkeit, das Blatt von dem Stengel zu unterscheiden, welche mit fortschreitender Kenntniß der Einzelnfälle sich immer mehr und mehr steigerte, behob Sachs, indem er das Blatt und den tragenden Stengel als Sproß zusammenfaßte und in Gegensatz zur Wurzel stellte, wobei er die namentlich durch Hofmeister erworbenen Errungenschaften benutzte. Die letzteren führten ihn auch zu einer übersichtlichen Zusammenfassung sämmtlicher Pflanzenorgane. Nach seinem Vorschlage zerfallen sämmtliche Vegetationsorgane in Wurzel und Sproß, die

Fortpflanzungsorgane in ungeschlechtliche Sporangien mit Sporen und geschlechtliche Sporangien: Archegonien und Antheridien. Auf diese fünf Typen lassen sich in der That nach unseren dermaligen entwicklungsgeschichtlichen Kenntnissen die Pflanzenorgane am einfachsten zurückführen, nachdem durch die neueren morphologischen Forschungen kein Zweifel mehr darüber obwalten kann, daß die wesentlichen Bestandtheile der Staubgefäße, die Antheren, ebenso wie die integrirenden Bestandtheile der weiblichen Befruchtungsorgane (Stempel), nämlich die Samenknospen, als geschlechtliche Sporangien zu deuten sind. Alle übrigen, nicht direkt unter die fünf genannten Kategorien von Organen fallenden Pflanzentheile, so z. B. das Lager (Thallus) sind entweder rudimentäre oder reduzirte Organe. Unter diesem Gesichtspunkte erledigen sich zahlreiche strittige Fragen, ob z. B. gewisse blattartige Organe von Algen oder thallusähnliche Bildungen von höheren Gewächsen als Lager oder als Blatt zu deuten sind. Der Thallus ist eben eine rudimentäre Form des Sprosses und hat die Fähigkeit, zu dieser Bildung sich umzugestalten; der Sproß aber kann zum Thallus rückgebildet werden, wie dies das Vegetationsorgan gewisser parasitischer Phanerogamen (Psilostyles?) uns in drastischer Weise vorführt; das Vegetationsorgan dieser Parasiten ist vom Pilzlager kaum zu unterscheiden. Man sieht, wie auch hier in der Auffassung des morphologischen Werthes der Organe die Deszendenzlehre uns zu einer bis dahin unerreichten Klarheit verhilft. —

Sehr richtig sind die von Sachs an passender Stelle eingefügten abweisenden Bemerkungen, die sich gegen gewisse, sehr schädliche Auswüchse der Deszendenzlehre wenden, namentlich gegen den Mißbrauch, welcher mit dem Begriffe der Erblichkeit getrieben wird. Sachs äußert sich in dieser Beziehung folgendermaßen: „Es kann . . . nur zur völligen Verwirrung in der Wissenschaft führen, wenn, wie es in unserer Zeit häufig geschieht, in ganz gedankenloser Weise die Erblichkeit wie eine Naturkraft behandelt wird, aus der man allerlei glaubt erklären zu können." — So zeitgemäß und beherzigungswerth diese Aeußerung ist, so möchte doch die — wohl etwas zu primitive — Vorstellung über den Vorgang der Erblichkeit als eine gewagte Hypothese zu bezeichnen sein. Sachs faßt sich hierüber sehr kurz; es dürfte deshalb erlaubt sein, seine eigenen Worte hieher zu setzen. Er sagt: „Bei der Fortpflanzung, müssen wir annehmen, gehen gewisse Substanztheilchen in die Fortpflanzungszellen über, welche vorher in ihrer Beschaffenheit durch die Organe der Mutterpflanze erzeugt und bestimmt worden sind und nun die Fähigkeit haben, indem sie sich neues Stoffmateriale von außen her aneignen, demselben die gleiche Reihenfolge substanzieller Verschiedenheiten aufzuprägen, die sich bereits in der Mutterpflanze ausgesprochen hatten. Diese Wiederholung des auf chemischen Prozessen beruhenden Gestaltungsprozesses ist im allgemeinen bei jeder organischen Form eine sehr genaue, so daß die Nachkommen den Vorfahren in allen Punkten gleichen. Dieser Vorgang ist es, den man als Erblichkeit bezeichnet." — Daß die Erblichkeit auf einem chemischen Prozeß beruhen solle, wird weder theoretisch gefordert, noch liegt diesem Gedanken irgend welche Thatsache zu Grunde. Der Vorgang der Erblichkeit erscheint uns trotz dieser Erläuterung noch immer in undurchdringliches Dunkel gehüllt und ist wol zur Zeit, wo wir über die inneren Bildungsvorgänge noch so ganz

unwissend sind, überhaupt kaum eine Hoffnung vorhanden, der Lösung dieses großen Räthsels auf die Spur zu kommen.

Es sei endlich aus dem Sachs'schen Buche jene vortreffliche Betrachtung in Kürze wiedergegeben, die sich auf die Erklärung der Ruheperioden im Pflanzenleben und deren biologische Bedeutung bezieht. Man weiß, daß die Knollen und Zwiebeln, die Samen und Sporen mancher Gewächse nicht sofort keim- oder triebfähig werden. So treibt eine völlig ausgereifte Kartoffel nicht, selbst wenn alle äußeren, zur Weiterentwicklung erforderlichen Bedingungen erfüllt sind; dasselbe gilt für die Küchenzwiebel und für die Wassernuß, der bekannten Frucht von Trapa natans. Ueber die Weiterentwicklung dieser Gebilde sind von Sachs sehr genaue Versuche angestellt worden. So zeigte er beispielsweise, daß völlig ausgereifte Wassernüsse im Herbst und Winter selbst nicht in einem Wasser von 15—20° C., welches sonst die Keimung dieser Früchte sehr begünstigt, zur Weiterentwicklung zu bringen sind. Im März oder April geht die Keimung derselben aber selbst in einem Wasser von 8—10° C. ohne Anstand vor sich und wird bei höherer Temperatur beschleunigt. Durch diese und andere ähnliche Wahrnehmungen wurde zunächst konstatirt, daß die alte Erklärung, der zufolge die Weiterentwicklung dieser Organe nach erfolgter Reife wegen Nichterfüllung der nöthigen äußeren Vegetationsbedingungen unterbleibe, unrichtig ist, und in genügender Weise dargethan, daß in den betreffenden Samen, Zwiebeln, Knollen ꝛc. bestimmte Veränderungen vor sich gehen müssen, damit die Triebfähigkeit sich einstelle. Es wurde von Sachs ein sehr plausibler Erklärungsversuch unternommen. In den betreffenden Knollen ꝛc. bilden sich nach seiner Annahme während der Ruheperiode Fermente, welche die Löslichmachung der Reservestoffe während der Keimung bedingen. Bisher ist aber die Entstehung von Fermenten während der Ruheperiode noch nicht nachgewiesen worden. Natürlich müßte bei Samen, Knollen ꝛc., welche gleich nach Eintritt der Reife auch ihre Keim- oder Triebfähigkeit erlangen, angenommen werden, daß die zur Löslichmachung der Reservestoffe nöthigen Fermente hier schon mit dem Eintritt der Reife gebildet sind. Ich will bei dieser Gelegenheit an eine höchst interessante, schon seit längerer Zeit bekannte Thatsache erinnern. Die Samen zahlreicher Gewächse erlangen ihre Keimfähigkeit schon vor der Reife, ja bei manchen Pflanzen (Poa bulbosa, Var. vivipara) keimt der Same aus der zur Frucht sich entwickelnden Blüthe heraus. In diesen Fällen wäre unter Zugrundelegung der Sachs'schen Hypothese die Ausbildung der zum Keimen nöthigen Fermente sogar schon vor Eintritt der Reife anzunehmen. Die Ruheperioden der Knollen, Samen ꝛc. leiten auf die Frage, ob nicht auch die Winterknospen mancher Holzgewächse eine gewisse Ruheperiode durchmachen müssen. Nach den von Sachs mit diesem Material unternommenen Untersuchungen scheint die Mehrzahl der Holzgewächse einer Ruhepause zum Zwecke der Fermentbildung durchmachen zu müssen; so unter den Laubhölzern die Roßkastanie und die Obstbäume, unter den Nadelhölzern die Föhren, Fichten und Tannen. Bringt man mit völlig ausgebildeten Laubknospen besetzte, vom Baume frisch abgelöste Zweige ins Zimmer und läßt man sie hier, mit den abgeschnittenen Enden in Wasser getaucht, stehen, so gehen aus den Knospen im Herbste und in den ersten Wintermonaten keine Laub- oder Blüthensprosse hervor, selbst wenn die umgebende Luft

aufs passendste temperirt ist. Im Januar oder Februar hingegen treiben die Knospen fröhlich aus. Ich erinnere hier an einen in vielen Gegenden üblichen sinnigen Gebrauch, Sprosse von Aprikosen, Pfirsichen und anderen Obstbäumen in der Wohnstube in einem Wassergefäß stehen zu lassen: man hat die Freude, zur ärgsten Winterszeit, häufig zu Weihnachten oder Neujahr, die Zweige mit Blüthen bedeckt zu sehen. —

Ich habe in diesem Berichte eine wissenschaftliche Arbeit zu verzeichnen, in welcher ganz direkt auf das im Eingange bezeichnete Ziel — naturgemäße Verschmelzung der Morphologie mit der Physiologie — losgesteuert wird, wie schon der Titel der betreffenden Abhandlung lehrt: „Die physiologischen Leistungen der Pflanzengewebe". Es ist dies eine umfangreiche Abhandlung, mit welcher der zweite Theil des Handbuchs der Botanik von Schenk, aus der Encyclopädie der Naturwissenschaft (Breslau, Trewendt) zum Abschluß gebracht wird, und welches G. Haberlandt, zum Verfasser hat.

Was Schwendener bereits in seinem „Mechanischen Prinzip ꝛc." andeutete und was dieser scharfsinnige Forscher in seiner in weiten naturwissenschaftlichen Kreisen bekannt gewordenen Rede, welche er anläßlich der Leibniz-Feier vor zwei Jahren in der Berliner Akademie der Wissenschaften hielt, bereits bestimmt aussprach: die Möglichkeit und Fruchtbarkeit einer anatomisch-physiologischen Betrachtung der Pflanzengewebe, — dies bildet den Ausgangspunkt der genannten Abhandlung.

Der Autor nimmt im Anschluß an Schwendener's Betrachtungen drei anatomisch-physiologische Gewebesysteme an: das Hautsystem, das mechanische System und das Ernährungssystem. Das zweite genannte ist, wie schon oben erwähnt, in der meisterhaftesten Weise von Schwendener bearbeitet worden, und Haberlandt schließt sich hier eng an ihn an. Die beiden anderen Systeme hingegen sind vom Verfasser ganz selbständig behandelt worden und überhaupt zum ersten Male Gegenstand einer zusammenhängenden Darstellung gewesen.

In Betreff des Hautsystems hat Haberlandt in der Literatur bereits einen so großen Schatz von Thatsachen vorgefunden, daß er zur Aufstellung und Begründung des neuen Systems keine besonderen Versuche und Beobachtungen anzustellen brauchte, sich mithin auf eine Diskussion des Vorhandenen beschränken konnte. Die meisten Beziehungen zwischen Funktion und Bau sind in diesem Systeme schon so klar, daß der Zusammenhang begriffen wurde, bevor man an die Aufstellung anatomisch-physiologischer Systeme dachte. Daß die mit der Luft in Kontakt stehenden Flächen der Oberhautzellen stärker verdickt sind als die übrigen, hat man längst ebenso als ein Schutzmittel gegen starke Verdunstung angesehen wie die der Epidermis aufliegenden Wachsschichten. Man wußte, daß die Haarüberzüge der Organe als Schutz gegen zu rasche Aneignung der Lufttemperatur dienen, lichtdämpfend wirken u. s. w.

Haberlandt ist den schwierigen Fragen auf diesem Gebiete nicht aus dem Wege gegangen; seine Lösungen dürften aber wohl nur zum Theil befriedigen. Da die Eigenart der Haberlandt'schen Arbeit gerade hier sich äußern muß, so dürfte sich eine Wiedergabe und Besprechung einiger hierher gehörigen Beispiele empfehlen. Seit Langem kennt man eine Besonderheit im anatomischen Baue des Bromeliaceenblattes. Hier sind, entgegen dem gewöhnlichen Vorkommen, gerade

die nach innen gewendeten Flächen der Oberhautzellen am stärksten verdickt, während sonst bei starker Verdickung der Außenwände die inneren, an das Parenchymgewebe stoßenden Zellflächen sehr dünn sind. In sehr geschickter Weise bringt der Autor dieses Verhalten mit dem frühzeitigen Auftreten eines reichen, aus schuppenförmigen Haargebilden bestehenden Ueberzugs in Verbindung und setzt hier die Hebel seiner „Erklärung" dieses Verhaltens an. In den untersuchten Fällen ist der Schuppenüberzug so reich entwickelt und so kontinuirlich, daß derselbe die Epidermis substituirt; die Verdickung der Epidermiszellen ist also in diesem Stadium überflüssig und unterbleibt deshalb. Wenn aber die Schuppen sich ablösen, so sind die Oberhautzellen noch jung und müssen sich rasch zu schützenden Hautgewebszellen ausbilden. Die zarten Außenwände scheinen, so meint der Verfasser weiter, nunmehr die Fähigkeit des Dickenwachsthums eingebüßt zu haben, und statt der Außenwände werden die Innenwände verdickt. Haberlandt will also erstlich erklären, warum die Außenwände unverdickt bleiben, und sodann, wie es zur Verdickung der Innenwände kommt. Was die erstere Erklärung betrifft, so erscheint dieselbe recht plausibel. Allein es läßt sich gegen dieselbe ein schwer zu beseitigender Einwand erheben. Außerordentlich häufig sind junge Epidermen mit einem dichten Haarfilz — auch ein Substitut der eigentlichen Oberhaut im Sinne Haberlandt's, wenn man will! — überdeckt, unter dessen Schutz das junge Blatt eine Zeit sich weiter entwickelt. Wie jener Schuppenüberzug, so löst sich dieser Haarfilz ab; die Oberhautzellen erlangen aber in den von mir im Auge gehaltenen Fällen trotzdem ihre gewöhnliche Ausbildung; denn ihre Außenwandungen verdicken sich wie gewöhnlich relativ stark. Die zweite Erklärung, warum die Innenwände sich verdicken, macht die Sache wohl nicht verständlicher. Nach der Meinung des Autors büßt die sonst so wachsthumsfähige Außenwand ihr Vermögen, in die Dicke zu wachsen, ein, und dafür gewinnt die sonst unverdickt bleibende Innenwand die Fähigkeit, in die Dicke zu wachsen; da der Autor hierüber nicht mehr aussagt, darf man dieser „Erklärung" wohl nur die Bedeutung einer Umschreibung der Thatsache beimessen.

Wer zum ersten Male den anatomischen Bau der Laubblätter erblickt, ist über den Mangel an Chlorophyll in der äußersten Schicht derselben überrascht, um so mehr, als das Licht, welches ja diese umhüllende Schicht — die Oberhaut — vor allem trifft, zur Entstehung des Blattgrüns nothwendig ist. Eingehende Forschungen haben gelehrt, daß das Chlorophyll der Epidermis nicht so gänzlich fehlt, als man früher annahm. Lange weiß man schon, daß die zwischen den Oberhautzellen gelegenen Spaltöffnungszellen, ferner gewöhnliche Oberhautzellen an Schattenpflanzen (z. B. Farnen) und Gewächsen mit unter Wasser getauchtem Laube reichlich diesen grünen Farbstoff führen. Vor wenigen Jahren wies aber A. Stöhr in einer sehr sorgfältigen Untersuchung das häufige Vorkommen von Chlorophyll in den Epidermiszellen, namentlich an Blättern von dikotylen Gewächsen nach. Freilich entzieht sich hier das Blattgrün sehr leicht der Beobachtung, da es nur sehr spärlich auftritt und gewöhnlich frühzeitig verschwindet. Die damals bereits festgestellte Zerstörung des Chlorophyllfarbstoffes durch intensives Sonnenlicht führt Stöhr zu der Ansicht, das kümmerliche Auftreten von Chlorophyll in der Epidermis sei eine Folge des Lichteinflusses. Diese Meinung erscheint deshalb so plausibel, weil gerade die Oberhaut junger, bekannt-

lich gegen das Licht gut geschützter Blätter relativ noch reich an dem grünen Pigmente ist. Haberlandt bekämpft Stöhr's Ansicht mit dem Hinweis auf den reichlichen Chlorophyllgehalt der ja gleichfalls in der Oberhaut liegenden Spaltöffnungszellen. Doch hat er seinen Einwand nicht durch direkte Beobachtung unterstützt, was wohl nothwendig gewesen wäre, da die Spaltöffnungen häufig tief in der Oberhaut versteckt liegen und mithin viel geringerer Lichtintensität als die eigentlichen Oberhautzellen ausgesetzt sind. Haberlandt läßt also die Stöhr'sche Erklärung nicht gelten und setzt an ihre Stelle eine andere sehr sinnreich erdachte, aber, wie mir scheint, viel gesuchtere. „Viel wahrscheinlicher ist es," sagt Haberlandt, „daß die in Rede stehende Erscheinung [das mangelhafte Auftreten von Chlorophyll in der Epidermis] in einer jetzt noch unbekannten Funktion der Epidermis liegt, welche einen durchsichtigen, hellen Zellinhalt erfordert und demnach mit einem zu reichlichen Vorhandensein von Chlorophyllkörnern nicht verträglich ist. Aus der oben mitgetheilten Thatsache [mit zunehmendem Lichtbedürfniß verringert sich der Chlorophyllgehalt der Epidermis] wäre dann zu folgern, daß sich die Nothwendigkeit oder Nützlichkeit dieser fraglichen Funktion mit zunehmender Intensität der Beleuchtung steigert. Wenn man sich dies alles vor Augen hält, so gelangt man unwillkürlich auf die Vermuthung, es handle sich hier um eine derartige Brechung der einfallenden Lichtstrahlen durch die nach außen mehr konvexen Epidermiszellen, daß die Seitenwandungen der darunter befindlichen Zellen intensiver beleuchtet werden, als dies der Fall wäre, wenn die Lichtbrechung unterbliebe. Wir müssen uns dabei vergegenwärtigen, daß sich die Laubblätter, wie Wiesner gezeigt hat, meist senkrecht zur Richtung des stärksten einfallenden zerstreuten Lichts stellen, und daß im spezifischen Assimilationsgewebe, in den Palissadenzellen, die Chlorophyllkörner ausschließlich an den zur Blattfläche senkrecht orientirten Seitenwandungen auftreten. Ein optischer Apparat, welcher eine intensivere Beleuchtung dieser Seitenwandungen bewerkstelligt, und sei es auch nur eines Theils derselben, begünstigt deshalb die Assimilation und ist der Pflanze von großem Nutzen. Nach dieser Auffassung wäre jede Epidermiszelle einer Sammellinse vergleichbar . . . ."

Im Grunde genommen, läßt diese Auseinandersetzung, ganz entgegen dem Stöhr'schen Versuche, die Frage, aus welcher Ursache das Chlorophyll in der Oberhaut fehlt, unbeantwortet und sagt nur, daß der Mangel an Chlorophyll in der betreffenden Gewebeschicht für die Pflanze erforderlich sei.

Den werthvollsten Theil der Haberlandt'schen Abhandlung bildet das dem Ernährungssystem gewidmete Kapitel. Hierüber hat der Verfasser schon früher eingehende Untersuchungen angestellt und darüber vor kurzem in Pringsheim's Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik ausführlich berichtet. Nach seiner Auffassung zerfällt in jeder höher organisirten Pflanze das Ernährungssystem in drei Untersysteme; Absorptions-, Assimilations- und Leitungsgewebe, deren Leistungen schon durch die Namen ausgedrückt sind.

Unter Assimilationsgewebe versteht Haberlandt die grünen, also chlorophyllführenden Zellgebiete; er faßt also die Assimilation im engeren Sinne, also die Produktion organischer Substanz aus unorganischem Nährmaterial. Es wird zunächst gezeigt, daß die chlorophyllreichsten Gewebspartien die größte Assimilations-

energie entfalten, in den Blättern also das sogenannte Palissadengewebe, welches aus langgestreckten, dichtgestellten und senkrecht zur Haut orientirten Zellen besteht und gewöhnlich knapp unter der oberen Blatthaut zu finden ist. Haberlandt weist einen inneren Zusammenhang zwischen der Assimilationsenergie und der Zahl der Chlorophyllkörner des betreffenden Organs nach. Er benutzt die von Weber schon früher gefundenen Assimilationswerthe, um durch Zählung der Chlorophyllkörner an den betreffenden Pflanzenblättern die Richtigkeit seiner Idee zu erweisen. Setzt man die spezifische Assimilationsenergie gleich 100, desgleichen die Anzahl der Chlorophyllkörner für gleiche Blattvolumtheile, so erhält man

für die Blätter von	Spezif. Assimilationsenergie	Anzahl d. Chlorophyllkörner
Tropaeolum majus	100	100
Phaseolus multiflorus	72	64
Ricinus communis	118,5	129
Helianthus annuus	124,5	122

Die genannte Proportionalität ist also immerhin erkenntlich. Die Rohheit der Versuchsanstellung läßt eine größere Uebereinstimmung der Zahlen schon von vornherein nicht erwarten.

Bau und Form des Assimilationsgewebes sind, wie Haberlandt zeigte, der speziellen Funktion auf das genaueste angepaßt. Dort, wo ein Palissadengewebe vorkommt — der gewöhnlichste Fall — hat die Zelle selbst schon die passendste Form: die als eigentliches Assimilationsorgan fungirenden wandständig geordneten Chlorophyllkörner können sich hier in größter Zahl anlagern. Fehlen aber die Palissadenzellen im Blatte, so vergrößert sich die Wand durch Faltenbildung, so daß auch hier der gleiche Vortheil erreicht wird. Durch weit vorspringende Falten gliedert sich eine solche Zelle derart, daß sie einem System von zwei, drei und mehr Palissadenzellen entspricht. Im Blatte von Caltha palustris entstehen in jeder Assimilationszelle zwei Falten. Gewöhnlich werden aber drei bis vier gebildet. Bei Todea aspera entstehen aber acht und mehr Falten. Der durch die Faltenbildung erzielte Gewinn an Wandfläche und damit an Raum für assimilirende Chlorophyllkörner springt in die Augen. Beispielsweise sei angeführt, daß die Wandfläche in den Assimilationszellen von Sambucus nigra durch die Faltenbildung um ein Drittel steigt.

Das Ernährungsgewebe jedes Blattes läßt aber auch, wie Haberlandt in sinnreicher Weise darlegt, Einrichtungen erkennen, welche zur möglichst raschen Ableitung der Assimilationsprodukte dienen. Schon die Palissadenform der Zelle, ebenso die genannte Faltenbildung ist der Ableitung der neu gewonnenen organischen Substanz günstig, so zwar, daß die Zelle gleichzeitig als Assimilations- und als Ableitungszelle dienen kann. In den meisten Fällen bildet sich aber ein System der Arbeitstheilung aus: es sind besondere Assimilations- und eigene Ableitungszellen vorhanden, ja, in den Blättern vieler Gewächse tritt zudem noch ein drittes Zellgebiet heran, dem die Aufgabe der Zuleitung von Nährstoffen zufällt. Bei so vollkommener Durchführung des Prinzips der Arbeitstheilung besteht das Assimilationsgewebe aus Palissadenzellen, das Ableitungsgewebe umgibt die Gefäßbündel in Form von aus längsgestreckten Zellen bestehenden Parenchymscheiden, das Zuleitungsgewebe bilden quergestreckte, chlorophyllführende Zellen.

In die sehr interessanten Details der von Haberlandt angestellten Betrachtungen kann ich hier selbstverständlich nicht eingehen und will nur noch anführen, daß er auch besondere Einrichtungen im Aufbau des Ernährungssystems zur möglichsten Ausnutzung des für das Assimilationsgeschäft unentbehrlichen Lichtes nachweist.

Haberlandt hat es verstanden, in dieser Abhandlung die Thatsachen mit so großem Geschicke zu gruppiren, daß er gewiß viele Leser unbedingt für seine Ideen gewinnen wird. Die der strengeren Richtung angehörigen Forscher werden für viele seiner Behauptungen noch eine exaktere experimentelle Unterlage fordern. —

Der mir für diesen Bericht zugemessene Raum verbietet leider ein weiteres Eingehen in andere Arbeiten der gleichen Tendenz. Doch kann ich mir nicht versagen, in gedrängtester Form über die beste, wenn auch kürzeste einschlägige Arbeit zu berichten. Es ist dies die in den Monatsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften von Schwendener veröffentlichte Untersuchung über Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. Diese wichtige Arbeit erschien allerdings schon vor beiläufig Jahresfrist; mein Referat hinkt also etwas nach. Ich sparte aber den Bericht auf den Zeitpunkt, in welchem ich im Zusammenhange die morphologisch-physiologische Strömung auf unserem Gebiete charakterisiren kann.

Lange kennt man die gewöhnlich aus zwei sogenannten Schließzellen zusammengesetzten Spaltöffnungen, ihren Bau, ihre Entwicklung und ihren Beruf, die Dampfmassen aus den Organen zu entlassen und den Gasaustausch zu vermitteln. Desgleichen ist sehr lange bekannt, daß der zwischen den Schließzellen gelegene, mit den Gasräumen der Pflanze kommunizirende lufterfüllte Raum, die Spalte, sich verengern und erweitern kann, daß beispielsweise im Sonnenlichte die Spalten geöffnet, im Finstern geschlossen sind. Die Mechanik dieser Bewegung blieb aber unbekannt, und nur eine, allerdings sehr wichtige hierauf bezügliche Thatsache war von H. v. Mohl aufgefunden worden. Legt man nämlich eine mit Spaltöffnungen versehene Oberhaut in Wasser ein, so öffnen sich, legt man sie in Zuckerlösung, so schließen sich die Spaltöffnungen, zum Beweise, daß Eintritt von Wasser in die Schließzellen zu einer Erweiterung, Wasserentziehung zu einer Verengerung der Spalten führt. Im ersteren Falle steigt der Druck des Zellsaftes auf die Zellwand, und die Schließzellen krümmen sich; im letzteren sinkt dieser Druck — der Turgor —, und die Schließzellen strecken sich gerade. Die Weite der Spalten hängt also von der Krümmung der an ihren Enden fest miteinander verbundenen Schließzellen ab; die Krümmung selbst aber steht, wie dies schon aus Mohl's Versuchen hervorgeht, im innigsten Zusammenhange mit dem Turgor der Schließzellen. Aus Schwendener's Untersuchungen des mechanischen Baues und der physikalischen Beschaffenheit der Spaltöffnungen geht die Beziehung des Turgors zum Geöffnet- und Geschlossensein der Spalte auf das Unzweideutigste hervor. Die Kraft, mit welcher der Zellsaft die Membran der Schließzellen spannt, ist enorm hoch; Schwendener versuchte denselben unter bestimmten, gerechtfertigten Annahmen zahlenmäßig zu ermitteln und fand, daß dieser Druck mehre Atmosphären betragen kann. Da nun die gegen die Spalte gerichteten Wände der Schließzellen sehr stark, die übrigen aber nur schwach verdickt sind, so können schwache Drucke nur geringen Einfluß auf das Oeffnen der Spalte ausüben, und es gibt zahlreiche Pflanzen, bei denen die Druckschwankungen keine

wahrnehmbare Aenderung in der Spaltenweite hervorgerufen. Offenbar hat die ungleichseitige Verdickung der Schließzellenwände noch einen anderen großen Vortheil. Die Dünnheit der Wände dieser Zellen an jenen Seiten, wo diese Zellen mit anderen kommunizіren, bedingt den leichten osmotischen Eintritt von Flüssigkeit; auf diesem osmotischen Verhältnisse beruht aber der Turgor, denn derselbe ist nichts anderes als der osmotische Druck,' den die Zellflüssigkeit auf die Wand der Zelle ausübt. Es leuchtet auch ein, daß die schwächer verdickten Außenwände bei Turgorzunahme sich stärker krümmen müssen als die entgegengesetzten stark verdickten, was selbstverständlich die Krümmung der Schließzellen überhaupt vergrößern und so zur Erweiterung der Spalten führen muß. In Ausnahmefällen ist eine ungleichmäßige Dehnung der Schließzellenwände ausgeschlossen; hier sind aber andere mechanische Einrichtungen zur Bewegung der Spaltöffnungen getroffen, welche von Schwendener in scharfsinnigster Weise ausfindig gemacht wurden, auf deren Wiedergabe ich aber hier verzichten muß.

Einer Einrichtung des Spaltöffnungsapparates, welche Schwendener entdeckte, und die für das Verständniß der Funktion dieses wichtigen Organes unerläßlich ist, soll hier noch gedacht werden. Die Schließzellen sind zwischen den dickwandigen, starren Oberhautzellen eingeschlossen und würden selbst bei dem hohen Turgor der ersteren sich nicht bewegen können, wenn nicht die Wände der letzteren an einzelnen Stellen dünn und relativ dehnsam wären. Diese dünnen Wandlamellen — von Schwendener als Hautgelenk bezeichnet — ermöglichen unter den in der Oberhaut obwaltenden Verhältnissen ein Oeffnen und Schließen der Spalte durch die Turgorkraft der Schließzellen. —

Der unermüdlich thätige Forscher Professor Ed. Strasburger überraschte uns kürzlich mit einer Fülle von Untersuchungen über Bau und Entwicklung der vegetabilischen Zellwand. Es ist ein stattliches, mit zahlreichen Tafeln illustrirtes Buch, das der Verfasser in die Welt geschickt[1]) und das zweifellos tiefgreifende Veränderungen in unseren Anschauungen über die organischen Verhältnisse der Zellmembran hervorrufen wird, da es die Fundamentalfragen der Histologie an der Hand eingehender Beobachtungen einer neuerlichen Prüfung unterwirft.

Seit den Anfängen einer wissenschaftlichen Anatomie sind die Forscher mit der Frage beschäftigt, wie die Zellhäute wachsen. Anfänglich glaubte man, ein schichtenweise von außen nach innen fortschreitendes Wachsthum der vegetabilischen Wand annehmen zu müssen. Gleich einem Krystalle, so dachte man, lagert sich Theilchen an Theilchen an der Zellwand an. Krystall und Zelle wachsen, so sagte man damals, durch Apposition; der Unterschied zwischen beiden bestand nach damaliger Auffassung darin, daß ersterer von außen, letztere von innen Substanz ansetze. Diese Theorie der Apposition wurde von einigen Forschern, namentlich von Nägeli gestürzt und derselben eine Theorie der Intussusception entgegengesetzt. Mit Recht wies Nägeli auf die starke Volum- und Oberflächenvergrößerung der Zellen während ihres Wachsthums hin, welche mit der erstgenannten Theorie sich nicht verträgt. Die Zellwand nimmt während ihres Wachsthums

1) Ueber den Bau und das Wachsthum der Zellhäute. Mit 8 Tafeln. Jena, Gustav Fischer, 1882.

häufig um das Zehn- und Zwanzigfache, in manchem Falle um das Hundert- oder gar Tausendfache an Oberfläche zu. Wie ist dies möglich unter der Annahme eines nach innen fortschreitenden Appositionswachsthums? Es lag auf der Hand, daß hier nur durch die Annahme einer Zwischenlagerung von Theilchen zwischen die vorhandenen eine Erklärung des Wachsthums der Zellhäute gefunden werden konnte. Nägeli bemühte sich nun, nicht nur für die Zellwände, sondern auch für die im Zellinhalte auftretenden organisirten Gebilde, namentlich für die Stärkekörner, den Beweis für ihr Wachsthum durch Intussusception zu erbringen. Mit der ihm eigenen Gabe, die feinsten Beobachtungen anzustellen und spekulativ zu verwerthen, begründete dieser große Botaniker eine Theorie, der zufolge alle organisirten Gebilde des pflanzlichen Organismus durch Intussusception sich aufbauen und dadurch sich in einen viel schärferen Gegensatz zu den Anorganismen stellen, als bis dahin angenommen werden konnte. Die große Autorität ihres Begründers verschaffte dieser Theorie allgemeine Anerkennung, und nur wenige Forscher brachten ihre Bedenken gegen die allgemeine Giltigkeit dieser Theorie zum Ausdrucke. Nägeli wollte namentlich an den Zellhäuten der Meeresalge Caulerpa prolifera den Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauungen erbracht haben. Nicht nur die riesigen Dimensionen der Zellhäute dieser einzelligen Alge, auch der Umstand, daß die Zellwände hier von geschichteten, aus Zellulose bestehenden Balken durchsetzt werden, ließ in der Caulerpa alsbald ein sehr ausgezeichnetes Untersuchungsobjekt erkennen; denn unveränderlich müßten die Balken in der Wand liegen bleiben, wenn das Wachsthum der Wand durch Apposition erfolgte; nachweisliche Veränderungen in Bau, Form und Lage der Zellulosebalken müßten hingegen auf ein ausschließliches oder doch wenigstens theilweises Appositionswachsthum leiten. Aber auch die Art und Weise, wie die Balken zwischen den Schichten der Zellwand gelagert sind, könnte bei der Auffindung der Wachsthumsweise der Caulerpa-Haut behilflich sein. Schon Schacht sprach sich auf Grund seiner Beobachtungen sehr bestimmt für eine schichtenweise vorsichgehende Anlagerung der Theilchen beim Wachsthum der Caulerpa-Haut aus. Seine Wahrnehmungen wurden ebenso wenig beachtet wie die in neuerer Zeit von Dippel veröffentlichten, höchst sorgfältigen und umfangreichen diesbezüglichen an demselben Objekt angestellten Untersuchungen, welche — ihre Richtigkeit vorausgesetzt — keinen Zweifel über das Appositionswachsthum der Caulerpa-Membran mehr übrig lassen. Dies war im Jahre 1876. Die Autorität Nägeli's wog so schwer, daß man Dippel's Untersuchung fast übersah, und erst Schmitz hob vor etwa zwei Jahren die Richtigkeit der letztgenannten Beobachtungen gegenüber den Nägeli'schen hervor.

So stand diese wichtige Frage der vegetabilischen Zellenlehre, als Strasburger an dieselbe herantrat. Durch Anwendung feiner, zum Theil neuer Präparationsmethoden und Herstellung von Präparaten, welche den ganzen Schichtenverlauf in den Caulerpa-Membranen in schärfster Weise darlegten, konnte er sich zunächst von der Richtigkeit der Dippel'schen Beobachtungen und überhaupt davon überzeugen, daß im Aufbau dieser Zellwände die Apposition eine große Rolle spielt. Zweifellos werden viele, vielleicht alle vegetabilischen Zellmembranen ein gleiches Verhalten darbieten. Es sei mir erlaubt, darauf hinzuweisen, daß ich in meinen „Elementen

der Anatomie und Physiologie der Gewächse" [1]) aus theoretischen Gründen auf ein Zusammenwirken von Apposition und Intussusception beim Wachsthum der Zellhäute hinwies, indem ich zeigte, daß eine Intussusception überhaupt erst nach vorhergegangener Apposition der Theilchen möglich sei und daß der Prozeß der Apposition, der einmal gewiß im Leben einer Zelle stattfindet, sich höchst wahrscheinlich oftmals wiederholt.

Eine andere wichtige Frage betrifft das Zustandekommen des Schichtenbaues der Zellhaut. Es wird heute allgemein die Nägeli'sche Erklärung angenommen, der zufolge die Lamellirung der Wand auf Wechsellagerung wasserärmerer und wasserreicherer Schichten beruhen soll. Alle auf diese Frage hinzielenden, von Strasburger angestellten Beobachtungen zwingen ihn, diese herrschend gewordene Auffassung fallen zu lassen und auf die einfachste Vorstellung zurückzugehen, der zufolge die Wand aus optisch gleichen oder differenten Lamellen aufgebaut ist; im ersteren Falle kommt die Schichtung durch die optische Wirkung der mit den Lamellen abwechselnden Kontaktflächen zu Stande, im letzteren bedarf die Schichtung selbstverständlich keiner weiteren Erklärung. Da in vielen deutlich geschichteten Zellmembranen eine Wechsellagerung von Schichten verschiedenen Wassergehalts nicht vorhanden ist, so mußte von der Nägeli'schen Erklärung abgegangen werden. Auch ich sah mich schon vor längerer Zeit genöthigt, der allgemeinen Giltigkeit des betreffenden Nägeli'schen Satzes zu widersprechen. In meinem oben genannten Werke [2]) folgerte ich aus theoretischen Gründen, daß die Wechsellagerung wasserreicherer und wasserärmerer Schichten eine bestimmte Lamellirung voraussetzt; denn wodurch soll der verschiedene Wassergehalt zu Stande kommen, wenn nicht durch eine differente physikalische Beschaffenheit? —

Ganz originelle und unseren heutigen Erfahrungen und Kenntnissen scheinbar gänzlich widersprechende Ansichten sprach Strasburger in einem Kapitel seiner Schrift aus, welchem er die Ueberschrift „Die Wegsamkeit der Zellhäute" gegeben hat. Man erwartet in diesem Theile des Buches neue Untersuchungsresultate über den Durchgang von Flüssigkeiten und Gasen durch die vegetabilische Zellhaut. Von all dem nichts; wohl aber wird hier der kühne Versuch unternommen, eine direkte Verbindung der Protoplasmen benachbarter, in Membranen eingekapselter Zellen wahrscheinlich zu machen. Daß sich viele Vorgänge im Leben der Gewebe durch eine solche direkte Verbindung der lebendigen Theile benachbarter Zellen — durch die Kommunikation der Protoplasmen — in einfacherer Weise erklären ließen als durch bloße Diffusionsströme, leuchtet wohl ein. Beispielsweise würde der Befruchtungsprozeß uns gewiß als ein leichter lösbares Räthsel entgegentreten, wenn wir annehmen könnten, daß organisirte Substanz, Protoplasma, aus dem Pollenschlauch in den Embryosack und schließlich in die Eizelle eintrete, während wir bisher blos den Uebertritt einer (nicht organisirten) Substanz oder eines Stoffgemenges vermuthen durften. Strasburger weist hier auf morphologische Aehnlichkeiten zwischen den Siebplatten der Bastgefäße (Siebröhren) und den Schließhäuten der Tüpfel hin. Daß die Siebplatten

1) Wien, Hölder, 1881. S. 259.
2) S. 257.

während der Vegetationszeit offen sind — im Winter sind sie bekanntlich durch die Callusplatten geschlossen — ist völlig erwiesen und leicht zu demonstriren. Hier kann die offene Kommunikation der Protoplasmen benachbarter Siebröhrenglieder keinem Zweifel unterliegen, und man hat ja selbst den Durchtritt von Stärkekörnchen durch die Glieder der Bastgefäße konstatirt. Eine gleiche, wenn auch viel feinere Verbindung benachbarter Protoplasmen vermuthet Strasburger auch bezüglich solcher Zellen und Gefäße, welche durch Tüpfel miteinander kommunizieren. Bisher gelang es ihm nicht, diese feinen Poren oder die durch die zarten Schließhäute ziehenden Protoplasmafäden zu sehen; er bemerkt aber, daß Fromann vor einigen Jahren bereits solche Kommunikationen scheinbar geschlossener Zellen gesehen zu haben behauptete.

Aus der großen Zahl von Thatsachen, welche Strasburger zur Unterstützung seiner Anschauung heranzieht, sei nur die folgende hervorgehoben. Knospen entstehen in der Regel an Stammgebilden; nur in Ausnahmefällen brechen Adventivknospen auch aus Blättern hervor. So an Blättern von Begonien, Gesnerien, vom Wiesenschaumkraut. Steckt man beispielsweise abgelöste Blätter von Begonien in den Boden, so entstehen Laubknospen, die man zur Vermehrung von Varietäten, ähnlich den Stecklingen, verwenden kann. Diese adventiven Knospen gehen nachweislich aus einzelnen Oberhautzellen hervor, welche alsbald durch Theilung ein reichlich entwickeltes Meristem hervorbringen, dessen Zellen völlig mit Protoplasma erfüllt sind. Gleichzeitig bemerkt man ein Schwinden des Protoplasmas des die Mutterzelle umgebenden Gewebes. Nimmt man Strasburger's Hypothese an, so erklärt sich die Erscheinung in der einfachsten Weise. Es wandert, so kann man sich vorstellen, das Protoplasma aus den Dauerzellen in die sich bildenden Meristemzellen über. Freilich ist die Annahme ebenso berechtigt, daß die Substanz des Protoplasmas eine Umänderung erleidet, die entstehenden Produkte in die jungen Zellen diffundiren und hier das Material zur Bildung des Protoplasmas liefern. So kann man allen von Strasburger zur Stütze seiner Hypothese angeführten Thatsachen auch eine andere ebenso berechtigte und unseren dermaligen positiven Kenntnissen ebenso entsprechende, freilich meist minder einfache Deutung geben. Auch scheint ein wichtiges Faktum nach meiner Ansicht mit der genannten Hypothese schwer vereinbar. Ich meine die außerordentlich hohen osmotischen Drucke, welche in protoplasmaführenden Zellen nachweislich sind, deren oben bei Besprechung des Spaltöffnungsapparates gedacht wurde und die schon früher Pfeffer für die Elemente des parenchymatischen Gewebes mit aller Sicherheit konstatirte. Denkt man sich, wie es die Strasburger'sche Hypothese fordert, die feste Widerlage der Zellhaut von Poren unterbrochen, so wird es schwer vorstellbar, daß die blos durch die Schleimfäden des Protoplasmas verschlossenen Lücken so hohe Drucke zulassen. Wie dem auch sei, die Strasburger'sche Idee verdient alle Beachtung und wird ihrer Vorzüge halber gewiß zu weiteren Untersuchungen Anregung geben.

Ich habe aus dem neuesten Werke Strasburger's nur einige Punkte hervorgehoben. Aber schon diese wenigen Andeutungen lassen in dieser Schrift eine reiche Quelle von Entdeckungen und Impulsen zu weiteren Forschungen erkennen.

J. Wiesner.

Musik.

Parsifal. — Telephonie. — Mozart. — Italienische Schule.

Im Oktober 1882 einen musikalischen Vierteljahresbericht schreiben, ohne das Hervorragendste der jüngsten Vergangenheit heranzuziehen, ist kaum möglich. Und doch, wer wird glauben, daß es jetzt noch an der Zeit sei, einen neuen Bericht über die seit Jahren bedeutendste Erscheinung dramatischer Kunst zu veröffentlichen, jetzt noch, nachdem bereits so viele Unberufene und Berufene ihre Parsifalistischen Ansichten in jeder nur möglichen Form zu Tage gefördert haben? Nach meiner Ueberzeugung ist bisher kein Werk weder eines Dichters noch eines Malers, Bildhauers oder Tonkünstlers u. s. w. schon bei Lebzeiten seines Meisters in solcher ausführlichen Weise zergliedert und dem Publikum vorgeführt worden, als die jüngste Schöpfung des genialen Mannes von Bayreuth. Daß sich bei dieser Gelegenheit die verschiedensten Urtheile gekreuzt haben, ist wohl nach allen vorhergegangenen Parteikämpfen selbstverständlich; aber da Text wie Klavierauszug und Partitur für Jedermann zugänglich sind, so können sich selbst Diejenigen, welche den Aufführungen nicht beigewohnt haben, aus der Summe fast unerschöpflicher Hilfsquellen eine feste kunstverständige Ansicht bilden. Deshalb scheint es sogar für unsere alles Hervorragende umfassenden Vierteljahresberichte überflüssig, nochmals die kritische Sonde an den Parsifal zu legen; wohl aber ist es gerecht, immer wieder darauf hinzuweisen, daß hier jedenfalls ein Werk von der höchsten Bedeutung vorliegt. Und nun geht hin, studirt die zahllosen Berichte aus Zeitungen und Broschüren, spielt und singt, was gedruckt und ausgestattet mit musikalischen Kommentaren aller Welt vorliegt, oder wartet bis zum nächsten Sommer, — wenn nicht etwa das Bühnenweihfestspiel trotz aller das Gegentheil behauptenden Versicherungen früher schon anderswo als in der alten markgräflichen Residenz gegeben ist, — so werden wir sämmtlich zu der Erkenntniß kommen, nur in dem einen Punkte einig zu sein, daß vor der Hand an Ausgleich der Gegensätze gar nicht zu denken ist. Denn wer z. B. in seinem religiösen Gefühl sich unangenehm berührt findet durch Abendmahl und Fußwaschung auf dem Podium, dem wird keine noch so himmlische Musikbegleitung dergleichen Zeremonie im Theater annehmbarer machen; oder wer überhaupt für Wagner'sche Behandlung der Leitmotive nicht schwärmt, dem werden sie ganz gewiß jetzt in ihrer mehr und mehr zerpflückten Weise geradezu widerlich erscheinen; und wer . . . Aber ich wollte nicht Eulen nach Athen tragen, also habeat sibi! — —

Fast ebenso schlimm steht es — für mich wenigstens — mit einem zweiten auffälligen Ereigniß, mit der kaum beendeten Münchner Ausstellung. Gewiß wird Jedermann meiner Ansicht beipflichten, daß wir der Telephonie schon im gegenwärtigen Stadium ihrer Entwickelung einen Höhepunkt anweisen müssen, der die vielleicht wunderbarste akustische Kraft — (soll man sie Erfindung oder Entdeckung nennen?) — wohl „des Schweißes der Edlen würdig" und sie also auch zur ausführlichen Besprechung in unseren vorzugsweise der Wissenschaft gewidmeten Heften geeignet macht. Dagegen aber treten doch gerade hier nicht zu übersehende Momente auf. Wollten wir die seit zwei Monaten von der Isar aus tagtäglich in hundert öffentlichen Blättern verkündeten Resultate der durch Elektrizität nach allen Seiten fortgepflanzten gesprochenen und gesungenen Sätze einfach wiederholen, so verfielen wir moutarde après diner nochmals in denselben Fehler, welchen wir bei Anlaß der Bayreuther Sensationssaison zu vermeiden suchten. Es bliebe also nur übrig, eine streng wissenschaftliche Erklärung solcher phänomenalen Erscheinungen abzugeben, und zwar entweder: von Fachmännern vorzugsweise für Fachmänner — wie ein Aehnliches beabsichtigender Aufsatz noch kürzlich von Herrn Professor Engel geliefert wurde, — oder, was noch schwieriger ist: von einem Fachmann in leicht verständlicher Weise für gebildete Dilettanten. Nun bekenne ich inzwischen ohne Erröthen, daß man sich in dieser Hinsicht an die falsche Adresse gewendet haben würde, da ich viel zu wenig Akustiker bin, um solchen Anforderungen zu genügen. Nach Kenntnißnahme ausführlichster Berichte muß ich aber doch eingestehn, daß ich alle durch die mit dem Telephon verwandten Instrumente hervorgebrachten Wirkungen vorläufig für die Tonkunst nur als eine verblüffende Spielerei betrachten darf. Aber wie rasch dergleichen Spielereien riesengroß thatkräftig emporwachsen, dafür kann ich ein selbsterlebtes Beispiel anführen: Nachdem das erste von Ph. Reis 1860 in Frankfurt zu Stande gebrachte Telephon durch Gr. Bell 1876 in Boston so durchgreifend verbessert worden war, daß schon kurz darauf ein Berliner Fernsprechamt errichtet und in öffentlichen Betrieb gesetzt werden konnte, erschien fast zu gleicher Zeit hierorts ein reisender Mechanikus, welcher seinen Zauberapparat an verschiedenen Orten der Residenz produzirte, unter anderen auch in der von Theodor Kullack geleiteten Akademie der Tonkunst, woselbst ich den Experimenten beiwohnte. Es wurden dieselben damit eröffnet, daß eine Schülerin des Instituts die ersten vier Takte aus Mendelssohn's Lied „Leise zieht durch mein Gemüth" in den Apparat hineinsang, und daß letzterer dann die empfangene Melodie einmal wieder herausgeben konnte, zwar deutlich vernehmbar, doch etwas näselnd; einer wiederholten Quittung derselben Tonreihe war damals die Maschine noch nicht fähig. Dagegen erwies sie sich bei jedesmaligem Hineinsingen eines beliebigen Satzes wiederum reproduktiv. Wie unvollkommen auch die ganze Prozedur bis dahin erschien, — so geriethen z. B. bei längerer Phrase die Schlußnoten in ein nicht vorgesungenes Diminuendo, — dennoch ließ sich vermuthen, daß dieselbe nach und nach vollkommner herzustellen sei, zumal eigentlich nichts Uebernatürliches darin lag, gleichsam ein künstliches Echo erzeugt zu haben. Man fragte sich nur, welcher Vortheil entstände, wenn ein Auditorium dasjenige durch die todte Maschine zu hören bekomme, was dieser Maschine so eben durch lebendige Stimme mitgetheilt

worden sei. Und während man in Europa über die fernere Ausbeutung der Telephonie noch debattirte, überfluthete uns plötzlich Edison in Newyork mit neu geleitetem galvanischen Strom, auf welchem sich sein transatlantischer Phonograph, ein Glossogramm (von Weigle in Stuttgart) und das zuletzt publizirte Mikrophon und Phonophon im Akkompagnement von Messingwalze, Membrane, Schalltrichter und Staniolblättchen mirakulös hin- und herwiegten. Aus akustischen Konserven brauchen nicht mehr sofort die eingemachten Klänge wieder zu erschallen, sondern man verspart sich die Eröffnung der Tonbüchse für beliebig spätere Zeit, — die kleinlichen Versuchsstationen des einfachen Liedchens sind ausgedehnt auf ganze Opernszenen mit ihren vokalen und instrumentalen Effekten, selbst auch für weitere Entfernung, — die solcher Weise empfangenen Mittheilungen verlautbaren, ohne daß die mittheilenden Personen darum gewußt haben oder dafür besonders thätig gewesen zu sein brauchten —; und demgemäß sind jetzt Raum und Zeit überwunden, und mit dem jüngsten amerikanischen Ruck befinden wir uns wieder ins Unberechnenbare vorgeschoben. Aber bei größter Hochachtung vor allen dergleichen Staunen erregenden Emanationen des menschlichen Geistes muß ich als praktischer Musiker dennoch wiederholen — und wenn man mir in meinem Berliner Studirstübchen eine gesammte Münchner Opernaufführung gleichzeitig hörbar machte, — wiederholen, daß durch solche Wunder der Akustik bis jetzt für die Tonkunst nicht das Allergeringste gewonnen ist. — —

Und dennoch, je älter ich werde, desto mehr bedauere ich, daß eine echte Tradition der Ausführung früherer Musikwerke sich nicht hat durch Maschinen fortpflanzen lassen. Darum meine ich aber, es sei doppelt Pflicht solcher Männer, die der damaligen Zeit näher gestanden, immer wieder darauf hinzuweisen, wie sie selber schon in ihrer Jugend diese oder jene rituellen Gepflogenheiten, weniger auf instrumentalem, vornehmlich aber auf vokalem Gebiet ausüben hörten. So präsentire ich mich denn allen geehrten Lesern als einer der Säuglinge des Jahrgangs 1804, welcher sich 1882 sehr wohl entsinnen kann, wie auch Mozart — und zwar soll hier nur dessen Gesangliches in Betracht kommen — von den unmittelbaren Nachfolgern der Mozart'schen Periode so ganz anders behandelt wurde als von dem gegenwärtigen Nachwuchs jener Künstlergeneration. Zunächst muß konstatirt werden, daß Mozart, der im Zeitraum von zehn Jahren (1781—1791) sieben größere Opern komponirte: fünf italienische — Idomeneus, Figaro, Don Juan, Weibertreue, Titus — und zwei deutsche — Entführung, Zauberflöte —, in allen diesen dramatischen Werken meistens, in den erstgenannten sogar durchgängig, die schon vor ihm allgemein übliche Schreibweise beibehalten hat, das heißt: ohne Signatur der Vorschlagsnoten sowohl im Rezitativ wie in der Kantilene — ohne Ausschmückung vorgeschriebener Fermaten — und ohne Veränderungen, wenn der Komponist ein Thema wiederholen ließ. Alles das blieb den Ausführenden anheimgestellt, welche dazu ermächtigt, aber auch befähigt waren. Denn man darf nicht vergessen, daß die italienischen Konservatorien, denen die Mehrzahl damaliger Sänger und Gesanglehrer ihre Bildung verdankte, in der Disziplin keinen Unterschied machten zwischen künftig tondichten wollenden und künftig nur singen wollenden Talenten; jene mußten auch ihre Stimme benutzen lernen, und diese waren gleichzeitig Scholaren für die Komposition. Des-

halb mutheten dann später die Maestri den Operisten nichts zu, was nicht wirklich exekutirbar gewesen wäre, und die Operisten ihrerseits wußten, ohne gegen die Partitur zu verstoßen, sehr wohl alles das zu ergänzen, was der Komponist nach alter italienischer Notation nur angedeutet oder überhaupt gar nicht hingeschrieben hatte. Bei damaligen deutschen Sängern durfte Mozart, und wohl mit Recht, weniger musikalische Bildung und weniger Geschmack voraussetzen als bei italienischen; konsequenterweise hat er ihnen deshalb nicht so freie Hand gelassen in „Entführung" und „Zauberflöte", obwohl auch hierin noch genug Stellen enthalten sind, die mit Varianten vorgetragen werden können, sogar müssen. Dagegen wimmelt es in seinen italienischen Opern, absonderlich im „Idomeneus" und „Titus", von leeren Plätzen, welche auszufüllen Pflicht der singenden Damen und Herren ist, wenn sie den Forderungen des Meisters irgendwie gerecht werden wollen. Die Pietät für ältere Musikwerke gehört wahr und wahrhaftig zu den schönsten Empfindungen eines Tonkünstlers; nur darf sie nicht aus Unkenntniß des Thatbestandes entspringen und zur geschmacklosen Wiedergabe des todten Materials verleiten. Eine Mißachtung der sogenannten Appoggiatur (Veränderung der ersten von zwei gleichlautend vorgeschriebenen Noten) führt in Mozart wie schon in allen seinen Vorgängern — Bach und Händel nicht ausgeschlossen — zu der steifen Nachtwächtertutweise, welche in weltlicher wie in geistlicher Musik gleich unzulässig ist. In Partien, die bereits vom Autor mit Koloraturen bedacht waren, die Fermaten nur durch die zu Grund gelegten Töne reproduziren, wird vorwiegend nicht stilvoll sein, und wo nicht der Effekt ausnahmsweise auf einer lang gehaltenen messa di voce beruht, da zeugt die Simplizität des Sängers nur von seiner Unfähigkeit, im Sinne des Komponisten ausschmückend weiter zu schaffen. Aber ebendieselben Leute, welche vor lauter Pietät nicht wagen, eine Note zu verändern oder hinzuzusetzen, fühlen gleichwohl an gewissen Stellen doch das Bedürfniß, einer erschlaffenden Monotonie vorzubeugen, und legen sich dann aufs Nüanciren! So tragen z. B. die meisten deutschen Almavivaweiber das wiederholte sechzehntaktige Thema im C dur-Andante der gräflichen Arie pianissimo vor, von Mozart gar nicht vorgeschrieben und hier doppelt unsinnig angebracht, weil in der Partitur die Repetition eine stärkere Instrumentirung als die früher gewählte aufzuweisen hat. Aber was thut's? Contessa hat keine Note verändert, keine Note zugesetzt und bildet sich nun doch ein, das Prinzip der Pietät in unbefleckter Reinheit gewahrt zu haben. — Und von wannen kommt mir all diese Wissenschaft, die ich hier mit solcher Sicherheit verkünde, und deren Folgerungen ein viel moderneres Resultat zu ergeben scheinen als die üblichen Versuche unserer jetzigen Sänger, das Alte nur ja nicht mit Neuem zu vermischen? Gegen dergleichen vermeintliche klassische Reproduktion schreibt sich mein Widerstreben schon aus frühester Kindheit her. Giuseppe Cartellieri, ein Bruder des viel bekannter gewordenen Casimir Anton, Kapellmeister bei Fürst Lobkowitz, war um die Mitte vorigen Jahrhunderts in Toskana geboren und wurde dort zum Operntenor ausgebildet. 1792 ließ er sich nach verschiedenen Engagements — zuletzt als Hofsänger des Strelitzer Großherzogs — in meiner Vaterstadt Königsberg nieder, und seit jener Zeit bis zu seinem Tode (etwa 1810) verdankten ihm fast alle Ostpreußen, die auf hervorragendes musikalisches Talent Anspruch machten,

ihre höhere gesangliche Kultur. So habe ich denn schon als Knabe im elterlichen Hause, in welchem der originelle Italiener, zugleich Lehrer meiner Mutter, ein stets willkommner Gast war, die ältere und speziell die Mozart'sche Musik nie anders traktiren hören, als sie wirklich zu Mozart's Zeiten ausgeführt worden ist. Und als 1815 unter Kotzebue das dortige Theater in dem später berühmt gewordenen Mosewius (Schüler von Cartellieri) einen trefflichen Bassisten für Leporello und Figaro aufweisen konnte, und als dessen Umgebung, z. B. Julius Miller und Frau Mosewius, denselben künstlerischen Prinzipien huldigten, da haben sich mir, dem damligen elfjährigen Knaben und oftmaligen Freischärler des Musentempels, jene und ähnliche Partien so stark inprimirt, daß ich sie später gar nicht mehr anders denken konnte, als in der dort gehörten Art und Weise, welche ich dann bis zum Abgange nach Berlin, 1823, treu bewahrte. Hier nun erhielt ich eine neue Bestätigung für die Richtigkeit meiner bis dahin gewonnenen Ansichten; denn Karoline Seidler, Schülerin ihres Vaters und Onkels, der beiden Mozart'schen Zeitgenossen Wranitzki, sang die Susanne und Zerline mit ähnlichen Veränderungen, wie ich sie schon kennen gelernt hatte, welche ich aber später schmerzlich an ihren Nachfolgerinnen vermißte. Und wenn mir noch ein Zweifel geblieben, ob die scheinbare Eigenmächtigkeit der bereits genannten Sänger ein Verrath am Heiligthum gewisser alter Partituren sein könnte und nicht im Gegentheil unterlassen wurde, weil ja die Tradition für Deutschland nach und nach verloren gegangen, so mußte auch das letzte Bedenken schwinden, als ich von meinem Lehrer Bernhard Klein dieselben ihm durch Cherubini beigebrachten Maximen verbreiten hörte. Viel später, nämlich 1847 in Köln, lernte ich in Manoel Garcia, dem Erfinder des Kehlkopfspiegels, durch seine bisher nicht übertroffene Gesangschule einen neuen stattlichen Vertreter der mir längst geläufigen Behandlung früherer Vokalkompositionen kennen, einer Behandlung, die von der bei deutschen Sängern üblichen ganz abweichend ist. So viel ich weiß, hat Garcia in dieser Hinsicht zum ersten Mal das Evangelium alter italienischer Methode öffentlich gepredigt und aus Cimarosa, Paisiello u. s. w., aber auch aus Mozart mit Beispielen belegt, welche zu dem vorhandenen einfachen Notentext passende Illustrationen liefern. Um so weniger trug ich Bedenken, 1863 hier in Berlin (bei Bote und Bock) eine Sammlung von Sopran-Arien — vor der Hand nur aus „Figaro" und „Don Juan" — im Sinne solcher ehrenwerthen mit mir übereinstimmenden Zeugen zu veranstalten. Der zweite Paragraph des jeder einzelnen Arie zugegebenen Vorberichtes enthält mein unumwundenes Glaubensbekenntniß und lautet:

> „Man vergesse nie, daß Mozart sich in seinen für italienische Sänger komponirten Opern durchaus der damals herrschenden italienischen Schule anschloß, wenn auch mit dem allen Vorgängern und Zeitgenossen weit überlegenen Genie. Die Meister der alt-italienischen Schule überließen aber den Sängern die nöthigen Varianten und Fiorituren; ja sie rechneten sogar in dieser Hinsicht auf ihre Unterstützung. Es kommt deshalb bei allen Veränderungen in Mozart's Opern nur darauf an, dieselben im Geist der Komposition und im Charakter der Rolle anzubringen; das stete Wiedergeben der vorgeschriebenen Noten

— namentlich bei Wiederholung des Themas — ist eine falsche und oft bis zum Geschmacklosen führende Pietät."

Diese Sammlung übersandte ich 1865 der Frau Viardot, welche wie ihr oben erwähnter Bruder Manoel und wie ihre Schwester Malibran in der Schule ihres Vaters, des alten weltberühmten Spaniers Garcia (geb. 1775, gest. 1832), gebildet war, und erhielt darauf von ihr nachstehenden Brief:

Mille remercîments, mon cher monsieur Dorn, pour votre intéressant convoi littéraire et musical. Je ne doute pas que ce travail ne soit d'une grande utilité en Allemagne, ou la plupart des chanteurs ont, me semble-t-il, une idée pas toujours juste sur la manière d'interpréter la musique classique, comme si classique et aridité, sécheresse, et roideur étaient synonymes. L'emploi de l'appoggiature semble leur être peu connue. Cette liberté d'interprétation ne doit être prise que par les chanteurs musiciens (pourquoi faut il que ce soit deux qualités, qui se trouvent si rarement ensemble!) autrement, que deviendra la musique si on la laisse au pouvoir de cette masse inombrable de soi disant artistes sans art, sans goût, sans foi dans leur mission! Si on laisse l'entretien du feu sacré entre les mains des épiciers, on risque qu'ils s'en servent pour faire frire les pommes de terre. Le style, l'amour de l'art, qui percent dans chaque note de l'artiste érudit et convainçu, font partie du feu sacré — le saint respect de l'oeuvre en est aussi une partie importante. La difficulté c'est de trouver le point, où doit commencer la liberté de l'interprétation, et celui, où elle doit s'arrêter, en un mot: l'incorporation du l'oeuvre dans l'artiste. Voilà pourquoi votre travail me semble devoir être d'une grande utilité pour la masse des chanteurs; elle remplacera un peu la science, qu'ils devraient avoir acquise dès l'enfance. Merci donc encore etc. etc.

Nun finden wir bekanntlich unter Präceptoren und Scholaren im lieben Vaterlande keinen Mangel an spießbürgerlichen Seelen, welche — wie die geistvolle Briefstellerin sich ausdrückt — das heilige Feuer zum Kartoffelschmoren benutzen; aber wohl in keiner Kunst treffen wir dergleichen épiciers häufiger an als in der Musik, vermuthlich weil sich auf diesem Gebiet auch ohne bedeutenderes Talent durch angestrengten Fleiß am Schnellsten Leistungen erzielen lassen, die dem Nichtkenner zu imponiren vermögen, z. B. Technik des Instrumentalspiels oder Fertigkeit der Kehle, sogar glänzend orchestrirte Kompositionsversuche. Was aber ein Genie der früheren Periode im Verein besonderer Kenntnisse und feineren Geschmacks gesanglich zu leisten vermochte, das habe ich noch 1827 an der Catalani erlebt und bewundert. Damals trug sie in einem Konzert auf der königlichen Bühne, freilich mit bereits halb gebrochener Stimme, die erste Arie aus dem Messias vor und legte hier eine mächtige, durch mehre Akkorde gehende Kadenz ein, wie das jedenfalls in England schon zu Händel's Zeiten Sitte gewesen. Gern möchte ich doch diejenigen deutschen gegenwärtig renommirten Sängerinnen kennen lernen, die solcher in dem alten Werke nicht vorgeschriebenen Extratour fähig wären; ja, ich fürchte, daß auch die Anzahl der Gesanglehrer sehr gering sein wird, die ihre Schülerinnen für dies Manöver zu unterstützen im Stande wären. Unter solchen Umständen thut es immer wohl, doch hin und wieder noch Männer anzutreffen, die — gleichviel ob mit oder ohne Kehlkopfspiegel — an den

Satzungen der alten italienischen Schule festhalten. Als einen derselben haben wir den jetzt 82jährigen Zögling von Crescentini, Herrn Professor Teschner, kennen gelernt, der vor einigen Jahren hier in Berlin ein Fräulein vorführte, welches im Konzert mit der zweiten Arie des Sextus „Ach, nur einmal noch im Leben" debütirte und dabei mehre charakteristische Veränderungen anbrachte, wie sie nur ein wahrer Kenner und warmer Verehrer des Meisters hinzufügen konnte. Wenn ich dagegen aus derselben Oper Titus im ersten Duett anhören muß: „Sieh deinen Zorn mich färben" (c. c.) und gleich hinterher „So geh und laß ihn sterben" (c. c.) statt der Appoggiatur (d. c.), dann ist mir durch solche aridité, sécheresse und roideur schon der ganze Abend verdorben. —

So bin ich denn glücklich von der mißgestalteten Mozart-Singerei auf die Grundlage alles schönen Sanges gekommen, auf die italienische Schule, welche noch heutigen Tages jeden Talentvollen befähigt, in jeder Gattung zu exzelliren, selbstverständlich in jeder ihn persönlich anmuthenden Gattung; denn nicht Alles, was zu bewältigen er fähig ist, braucht ihm aus diesem Grunde schon genehm oder angemessen zu sein. Wenn man nicht voraussetzen will, daß Wägner überall durchschlagen muß, auch wenn seine Werke schlecht exekutirt werden, so haben schon außerhalb Deutschlands mehre Städte im südlichsten Europa, wo doch vorherrschend Italiener engagirt sind, der Welt bewiesen, daß, um Lohengrin genießbar und seinen Schöpfer zum Ehrenbürger zu machen, kein Unterricht in der Stilschule zu Bayreuth nothwendig war, sondern daß wirklich fein gebildete musikalische Talente — ohne den dort üblichen Wortschwall studirt zu haben — auch solchen Partien vollauf genügen können, die weit ab von ihrem gewohnten Wege liegen. Dagegen dürften sich gute deutsche Tannhäuser, welche zugleich dem belcanto eines Rossini'schen Othello gewachsen sind, mit Laternen suchen lassen; singen müssen unsere Operisten freilich Alles; es ist nur nicht Alles Gold, was glänzt. — Hier aber mache ich Halt; denn was noch über die Vernachlässigung Mozart'scher Opern seitens Musikdirektion und Regie hinzuzufügen wäre, das steht auf einem anderen Blatte, und ist auch kürzlich von mir schon in einem anderen Blatte beleuchtet worden. — Heinrich Dorn.

Chirurgie.

Chirurgische Behandlung von Lungen- und Magenerkrankungen. — Operationen an der Lunge. — Einspritzung von Arzneimitteln in die Lunge. — Uebertragbarkeit der Tuberkulose. — Die Tuberkulose erzeugenden Pilzparasiten. — Resektion des Magens. — Antivivisektionsbestrebungen.

Zwei Körperorgane sind es, deren Erkrankungen augenblicklich ein besonderes Interesse beanspruchen, da es uns gelungen ist, auch sie einer lokalen, chirurgischen Behandlung zugänglich zu machen, — die Lungen und der Magen. Die Chirurgie hat damit ihre Thätigkeit auf Gebiete ausgedehnt, welche bis dahin Domäne der medikamentösen Therapie der inneren Kliniker waren. Zwar ist noch manche Frage zu erledigen, ehe sich die Ansichten über die Grenzen der Zulässigkeit der chirurgischen Thätigkeit in diesen Regionen geeinigt haben werden; allein so viel steht schon jetzt fest, daß die Idee, Lungen- und Magenerkrankungen chirurgisch zu behandeln, rationell und richtig ist. Von allen den Krankheiten, welche ihren Sitz im geschlossenen Brustraum haben, war bis dahin im Wesentlichen nur die Brustfellentzündung operativ behandelt worden, sei es, daß man die Flüssigkeitsmengen, welche sich im Brustfellraum angesammelt hatten, durch einen einfachen Einstich nach außen entleerte oder durch eine sogenannte Aspirationsspritze auspumpte, oder daß man in den schwerern Fällen durch eine breite Eröffnung des Brustkorbes eventuell mit Entfernung einer oder mehrer Rippen den freien Abfluß der Eitermengen bewerkstelligte. Sobald aber die Erkrankung die Lunge selbst betraf, war eine lokale Behandlung des Leidens fast gänzlich ausgeschlossen, ja selbst die Schußverletzungen dieses Organes im Kriege wurden gewöhnlich „exspektativ" behandelt. Nur gelegentlich wurden bei Verletzungen vorgefallene Lungentheile abgetragen oder die Drainirung bei Lungenschüssen ausgeführt. Es kann uns füglich wundern, daß man von der operativen Behandlung der Lungenkrankheiten so lange ängstlich fern blieb, da doch die vorbereitende Operation, die Eröffnung des Brustkorbes, so lange geübt wurde. Bei der analogen Operation am Schädel, der Trepanation, fürchtete man sich doch selbst nicht, die Gehirnsubstanz zu verletzen, wenn es galt, einen tiefen Eiterherd zu entleeren. Freilich hatte die Behandlung der Lungenkrankheiten in den letzten beiden Dezennien große Fortschritte gemacht; ich nenne hier nur die Aufbesserung der Funktionsfähigkeit leidender Lungenpartien durch Einathmung komprimirter oder verdünnter Luft und die methodische Inhalationstherapie, welche die Medikamente in zerstäubter Form auf den natürlichen Athmungswegen in die Lungen einführte. Namentlich das letztere Verfahren hatte entschiedene Erfolge aufzu-

weisen, besonders seit wir im Besitze zweckmäßiger Medikamente für die antiseptische Behandlung chronischer Entzündungen der Luftwege waren. Es ist zwar durch das Natron benzoicum für die Behandlung der Tuberkulose seiner Zeit viel Staub aufgewirbelt worden, und die Reaktion gegen die übertriebene Anpreisung ist ja auch nicht ausgeblieben; aber man soll auch nicht das Kind mit dem Bade ausschütten. Die Untersuchungen von Klebs und Schüller über dieses und ähnliche Mittel behalten ihren vollen Werth, — nur muß man an ein Medikament keine anderen Ansprüche stellen als solche, die es seinem Wesen nach erfüllen kann. Bevor ich aber auf die augenblickliche Bewegung zu Gunsten der direkten operativen Behandlung der Lungenkrankheiten übergehe, will ich nicht unterlassen, derjenigen Männer zu gedenken, deren kühner Forschergeist, theils weit ihrer Zeit voraus, dieselbe angebahnt hat. Schon im Jahre 1726 machte Barry den Vorschlag, die sogenannten Lungenkavernen, d. h. Höhlen in der Lunge, welche durch eitrigen Zerfall des normalen Lungengewebes auf Grund einer chronischen Entzündung oder Tuberkulose entstehen, gerade wie jeden anderen Eiterherd an anderen Körperstellen nach den elementaren Regeln der Chirurgie durch Eröffnung einer lokalen Therapie zugänglich zu machen. Später ist dieselbe Idee von Nasse, v. Herff, Hooken vertheidigt worden, ohne daß diese Männer vermocht hätten, mit ihrer Meinung bei ihren Zeitgenossen durchzudringen. Es lag das theils in der Schwierigkeit, welche der exakten Diagnostizirung des Krankheitssitzes im Wege standen, theils in der noch mangelhaften operativen Technik. Im Jahre 1872 wurde nun in Greifswald die Frage der lokalen Behandlung der Lungenkavernen praktisch wieder aufgenommen, und zwar in zwiefacher Weise. Mosler spritzte Lösungen von übermangansaurem Kali durch die vordere Brustwand direkt in die Kaverne ein, ohne daß trotz mehrtägiger Wiederholung dieses Eingriffes der Kranke irgendwelche Beschwerden davon hatte; ebenso harmlos verlief ein zweiter Fall. Hierdurch ermuthigt, wurde nun im folgenden Jahre in derselben Klinik das zweite eingreifendere Verfahren ausgeführt. Hüter eröffnete im Verein mit Mosler bei einem dritten Kranken eine Lungenhöhle und schaffte dadurch dem Eiter durch ein eingelegtes silbernes Rohr freien Abfluß nach außen. Es ist damals zwar nicht gelungen, das Leben des bereits zu weit herabgekommenen Menschen zu retten; allein so viel war doch durch diese Fälle bewiesen, daß die lokale Behandlung der Lungenkavernen wirklich ausführbar und daß die Lunge gegen äußere Eingriffe viel toleranter ist, als man bis dahin geglaubt hatte. Von Mosler wurde schon damals die Vermuthung ausgesprochen, daß es möglich sein werde, selbst entzündliche Verdichtungen der Lunge wie andere Geschwülste durch Injektion von Arzneisubstanzen zu behandeln. Zu gleicher Zeit wurden jenseit des Ozeans von Pepper in Philadelphia durch mehre Fälle mit relativ gutem Erfolge diese Erfahrungen bestätigt. Dennoch aber ist die Lungenchirurgie damals nicht in ausgedehnter Weise in Aufnahme gekommen, — eine auffallende Thatsache, die wohl darin begründet war, daß die Einführung der antiseptischen Wundbehandlung in die Chirurgie so sehr die ganze Situation beherrschte, daß jeder Chirurg vollauf zu thun hatte, sein bis dahin gewohntes Handeln nach den Prinzipien dieses Systems umzuwandeln. Für derartige Bestrebungen, das Gebiet der Chirurgie zu erweitern, war der geeignete Zeitpunkt

noch nicht gekommen. Die Lösung der Frage war jedoch nur aufgeschoben; sie mußte, da das Prinzip, die Erkrankungen der Lungen neben der allgemeinen einer lokalen Behandlung zu unterwerfen, ein rationelles war, doch in einer günstigeren Zeit wieder auftauchen, — und diese scheint in der That jetzt gekommen zu sein. —

Es ist ein glückliches Zusammentreffen, wodurch das Interesse an dieser Sache doppelt lebhaft erhalten bleibt, daß wir zugleich über das Wesen der wichtigsten aller Lungenkrankheiten, der Tuberkulose, durch die experimentellen Arbeiten mehrer Forscher — ich nenne hier nur die Namen von Villemin, Klebs, Schüller, Baumgarten, Koch, — genauere Kenntnisse erhalten haben. Außerdem beruhen die neuerdings gemachten Vorschläge für die lokale Behandlung der Lungenkrankheiten selbst auf den Ergebnissen des Thierexperimentes; sie haben mithin eine viel sichrere Basis als jene ersten Versuche, denen jedoch stets das Verdienst der ersten Anregung verbleiben wird. In Deutschland haben in neuester Zeit besonders drei Männer der Wissenschaft die Möglichkeit, die Lungen dem chirurgischen Messer zugänglich zu machen, einer genauen Prüfung unterzogen, H. Schmid, Th. Gluck in Berlin und Block in Danzig. Auf der 54. Naturforscher-Versammlung zu Salzburg im September 1881 machte H. Schmid zuerst Mittheilung von einer Anzahl Thierexperimenten, die er in dieser Hinsicht ausgeführt hatte. In Aether-Narkose wurde Hunden ein Rippenstück resezirt und dann die Brustfellhöhle durch einen ergiebigen Schnitt eröffnet. Nunmehr konnte die ganze Lunge hervorgezogen werden und durch einen Catgutfaden die Spitze, welche ja meist von der Kavernenbildung betroffen wird, abgeschnürt werden. So war es möglich, ohne Blutung einen Keil von der Größe einer Eichel bis zur Ausdehnung der Hälfte eines ganzen Lappens aus der Lunge auszuschneiden und den Defekt nach Unterbindung der sichtbaren Blutgefäße und Luftröhrchen sofort durch die Naht zu verschließen. Endlich wurde die temporäre Abschnürung aufgehoben, die Lunge in den Brustraum versenkt und nun die äußere Wunde ebenfalls vernäht. An einem Thiere wurde diese Operation sogar auf beiden Lungen innerhalb sechs Wochen in zwei Sitzungen ausgeführt und gut vertragen. Hierdurch war der Beweis geliefert, daß an den Lungen überhaupt operirt werden kann, daß die technischen Schwierigkeiten zu überwinden sind, daß endlich eine gefährliche Blutung aus den zahlreichen Lungengefäßen vermieden werden kann. Die Untersuchungen, ob diese Operationsmethode auch am menschlichen Körper ausführbar sei, ergaben an der Leiche, daß bei gesunden menschlichen Lungen die Verhältnisse gerade so sind wie beim Hunde, und daß bei kranken Lungen — und darauf kam es ja hauptsächlich an, — selbst bei festen Verwachsungen die technischen Schwierigkeiten zu überwinden sind. Zu gleicher Zeit und vollständig unabhängig von diesen Experimenten zeigte Gluck, daß es nach Rippen-Resektion möglich sei, nicht allein kleinere Theile, sondern sogar eine ganze Lunge an ihrer Wurzel zu unterbinden oder successive zu exstirpiren, ohne daß dies unbedingt den Tod des Thieres herbeiführen müsse; es konnte vielmehr eine dauernde Heilung eintreten. Auch diese viel ausgedehntere Operation war an der menschlichen Leiche ausführbar. Die Untersuchungen von Block, welcher die Operation ohne Resektion der Rippen ausführte, ergaben ähnliche Resultate. Es fragt sich nunmehr nur, für welche Krankheiten der menschlichen Lunge diese Ergebnisse verwendet werden

können, — und das müssen nun die Erfahrungen der Kliniker lehren. Man darf aber mit Recht erwarten, daß wir durch den Nachweis der Zulässigkeit von chirurgischen Eingriffen an der Lunge die Verletzungen und Blutungen dieses Organes, die Abszesse, Geschwülste und Fremdkörper in demselben mit weit besserem Erfolge behandeln lernen werden, als es bisher möglich war. Am wichtigsten wird aber der Einfluß der Lungenresektion auf die Behandlung der Lungenkavernen sein. Es steht der Ausführung der Operation in diesen Fällen nur die Schwierigkeit im Wege, kleine isolirte Lungenkavernen in ihrem Entstehen zu diagnostiziren, wo eine tuberkulöse Erkrankung anderer Lungentheile ausgeschlossen werden kann. Steht diese Diagnose aber fest, so sind wir in der That schon heute berechtigt, die Resektion des erkrankten Lungentheils auszuführen, ebenso wie wir uns keinen Augenblick besinnen, durch Elimination von tuberkulösen Herden an den Knochen, Gelenken und anderen leicht zugänglichen Körperorganen die Kranken vor der Allgemein-Infektion des ganzen Körpers zu bewahren. Es ist im Interesse der Fortentwickelung dieser sicherlich segenbringenden Operation nur zu wünschen, daß sie anfangs nicht an hoffnungslosen Fällen erprobt werde; ihre volle Wirkung wird sie voraussichtlich nur dann haben können, wenn sie im Beginn der Erkrankung als Frühoperation ausgeführt wird.

Während so in Deutschland die Frage der Radikalbehandlung der Lungenkrankheiten durch Resektion experimentell erörtert wird, ist man in Amerika, England und Skandinavien bemüht, auf demselben Wege, den Mosler eingeschlagen hatte, die Lösung derselben zu fördern. Die ersten Versuche, durch Eröffnung und Drainirung der Abszesse resp. Lungenkavernen Heilung zu erzielen, sind jedoch fehlgeschlagen, theilweise gewiß durch zu mangelhafte Ausführung der Operation. Fenger und Hollister zeigten am lebenden Menschen, daß durch vollkommene Drainirung des Brustkorbes und der Lunge, indem sie ein Kautschukdrainrohr von vorn nach hinten durchzogen und nun den Abszeß täglich mit antiseptischen Flüssigkeiten berieselten, auch in schweren Fällen eine vollkommene Heilung zu erzielen ist. Nach gleichen Prinzipien handelte E. Bull, und zwar ebenfalls mit gutem Erfolge.

Endlich ist auch die andere Möglichkeit, den Krankheitsherden in der Lunge durch Einspritzung von Arzneimitteln in dieselben direkt beizukommen, nicht außer Acht gelassen worden. Schon früher zeigten uns Koch und Filehne, daß das Lungengewebe durch Injektion von gewissen Mitteln zur narbigen Verödung gebracht werden könne, und neuerdings sind diese Versuche an Thieren von Fränkel wiederholt worden. Durch Einspritzung von essigsaurer Thonerde, Karbol-, Borsäure-, Jodoformlösungen wurden am Lungengewebe und Brustfell Veränderungen erzeugt, welche durch den Ausgang in Resorption oder Bildung von Narbengewebe stets Neigung zur Heilung zeigten. So berechtigen auch diese Thierversuche zu der Hoffnung, daß durch ihre Uebertragung auf den Menschen für die Behandlung der Lungenerkrankungen ein werthvolles Mittel gewonnen wird.

Ich kann diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne der bereits angedeuteten, auch für die Entwickelung der chirurgischen Wissenschaft hochwichtigen Untersuchungen über das Wesen und die Uebertragbarkeit der Tuberkulose zu gedenken. Im Jahre 1865 wurden von Villemin die ersten Versuche, die Tuberkulose zu überimpfen, ausgeführt, und seit jener Zeit ist auf diesem Felde vielfach

gearbeitet worden. Aus der neueren Literatur über diesen Gegenstand hebe ich heute eine viel zu wenig beachtete umfangreiche Arbeit Schüller's hervor, da sie sich gerade mit der chirurgischen Seite der Angelegenheit befaßt. In einer großen Anzahl von Thierversuchen gelang es Schüller, nachdem er den betreffenden Thieren von den Luftwegen aus tuberkulös-infizirende Substanzen eingeführt hatte, durch Kontusion der Gelenke echte tuberkulöse Gelenk-Entzündungen hervorzurufen. Das Mikroskop wies in den entzündlichen Wucherungen der Gelenke deutliche Tuberkel nach. Bei gesunden Thieren dagegen konnten durch applizirte Traumen derartige Entzündungen nicht hervorgebracht werden; wohl aber erkrankten diese Thiere, wenn sie mit den tuberkulös infizirten in einem gemeinsamen Raume lebten. Die Wirkung der Impfstoffe ist so zu erklären, daß die infizirenden Stoffe in den allgemeinen Blutkreislauf übergehen und nun in den kleinen Blutergüssen des verletzten Gelenkes abgelagert werden, um dort die Erscheinungen einer tuberkulösen Entzündung herbeizuführen. — Auch über das Wesen der wirksamen Bestandtheile in den Impfstoffen gab uns Schüller Aufschluß. Durch sogenannte fraktionirte Kultur — Zerreiben, Filtriren des Rohmaterials und Uebertragung einiger Tropfen des Filtrates in Nährflüssigkeiten — erzielte er Impfflüssigkeiten mit Massenentwickelung von Mikrococcen-Spaltpilzen. Auch durch Impfung dieser Kulturen durch die Luftwege oder durch direkte Einspritzung in die Gelenke war er im Stande, tuberkulöse Gelenkentzündungen zu erzeugen, wodurch der Beweis erbracht wurde, daß die in den zur Uebertragung der Tuberkulose verwendeten Gewebsmassen enthaltenen Mikroorganismen in der That für die Entstehung der Erkrankung von wesentlicher Bedeutung sind. Für die Spezifität dieser Pilzkeime spricht das negative Resultat bei Impfung mit Kulturen von gewöhnlichen Fäulnißorganismen. Endlich erprobte Schüller an den erkrankten Thieren eine Anzahl antibakterieller Mittel, deren methodische Inhalation bei Beginn der Krankheit Heilung brachte, während ihre Wirkung in vorgeschrittenen Stadien ausblieb.

Die Frage der Uebertragbarkeit der Tuberkulose liegt im Uebrigen weniger auf speziell chirurgischem Gebiete als bei den inneren Klinikern und den Experimentalpathologen; aber diese Disziplinen stehen heut zu Tage in so vielfachen Wechselbeziehungen, daß die Errungenschaften der einen ganz von selbst auch auf die übrigen ihren Einfluß ausüben. So waren die Untersuchungen Cohnheim's, Salomonsen's und Baumgarten's, welche durch Impfung tuberkulöser Substanzen in die vordere Augenkammer der Thiere die Entwickelung von Allgemeintuberkulose zu Stande brachten, auch für die Chirurgie von Bedeutung, da durch Entnahme der Impfstoffe aus tuberkulösen Gelenken die bis dahin zweifelhafte Identität der Gelenktuberkulose mit der Lungentuberkulose nachgewiesen werden konnte.

Endlich aber muß ich, um dem Leser kein unvollständiges Bild von den heutigen Fortschritten der Wissenschaft zu geben, auch der Untersuchungen Koch's erwähnen, durch welche endlich volle Klarheit über das Wesen der Tuberkulose gebracht ist. Durch sie ist nicht allein von neuem der Beweis für die Richtigkeit der Villemin'schen Lehre geführt worden; es ist vielmehr gelungen, den Pilzparasiten, welcher die Tuberkulose erzeugt, für das Auge sichtbar darzustellen. Der Pilz hat nämlich die Eigenthümlichkeit, Anilinfarben mit Ausnahme der

braunen, ganz besonders aber Methylenblau, unter gleichzeitiger Einwirkung von Alkalien aufzunehmen. Wenn nun thierische Substanzen, in denen der Parasit vorhanden ist, auf diese Weise blau gefärbt sind und nachträglich mit Vesuvin behandelt werden, so wird das ganze Objekt braun, und nur die Parasiten bleiben schön blau, — eine Eigenschaft, die der Tuberkel-Bacillus mit keinem anderen Bacillen, ausgenommen dem Lepra- (Aussatz-) Bacillus, theilt. Auch von letzterem ist er jedoch deutlich zu unterscheiden. Der Tuberkel-Bacillus ist ein dünnes Stäbchen, dessen Größe gewöhnlich ein Viertel bis zur Hälfte des Durchmessers eines rothen Blutkörperchens beträgt. Er findet sich in großer Menge überall da, wo der tuberkulöse Prozeß in frischem Entstehen und in schnellem Fortschreiten begriffen ist; er ist aber bei allen tuberkulösen Affektionen des Menschen und der Thiere konstant nachzuweisen. Um aber den Beweis zu liefern, daß diese Pilze nicht nur Begleiter der Tuberkulose sind, sondern dieselbe verursachen, mußten sie in Reinkulturen weiter gezüchtet werden, bis sie von jeder Beimengung irgend welches anderen Krankheitsstoffes befreit waren. Diese Züchtung ist Koch im Blutserum vom Rinde und Schafe vollkommen gelungen, und ohne eine einzige Ausnahme sind dann alle Thiere, welchen diese Bacillen-Kulturen auf verschiedenen Wegen eingeimpft wurden, tuberkulös geworden, während die ohne die Impfung unter sonst gleichen Verhältnissen gehaltenen Kontrolthiere gesund blieben. Auch über die Herkunft und die Art der Infektion des Menschen sind wir aufgeklärt worden. Da eine Fortentwickelung des Pilzes nur bei der Temperatur von 30 - 41° C. möglich ist, so kann der Pilz in unserem Klima nur im thierischen Körper gedeihen. In denselben gelangt er offenbar auf dem Wege der Respirationsorgane, da notorisch die weitaus größte Mehrzahl der Fälle von Tuberkulose hier ihren Anfang nimmt. Die Respirationsluft ist also in erster Linie der Träger des Parasiten, und sie wird mit demselben versehen aus den Lungenauswürfen tuberkulöser Kranker. Unzweifelhaft ist aber auch die Möglichkeit tuberkulöser Infektion durch unsere Hausthiere gegeben, bei denen sicher Tuberkulose vorkommt. Es ist einleuchtend, welch eminente Bedeutung diesen Resultaten für die weitere Entwickelung der Hygieine, der Pathologie und Therapie beizumessen ist; zweifellos werden sie auch auf unsere Wissenschaft, die Chirurgie, namentlich auf die Beurtheilung und Behandlung lokal-tuberkulöser Affektionen ihren Einfluß ausüben, — in welcher Weise und in welchem Maße, das muß die nächste Zukunft lehren.

Ich komme nun zu dem zweiten Gegenstand, dessen Erörterung im Vordergrunde der Diskussion steht, — es ist die Resektion des Magens, von der bereits viele Leser gewiß manches in der Tagesliteratur gefunden haben werden. Ich kann mich daher auch etwas kürzer fassen, obgleich wohl die wenigsten über den heutigen Standpunkt der Wissenschaft in dieser Frage orientirt sein werden. Billroth hatte vollkommen Recht, als er von der neuen Operation erklärte, daß sie nicht ein „tollkühnes Experiment am Menschen" sei, sondern daß sie „anatomisch-physiologisch und technisch durch ihn und seine Schüler ebenso vollkommen vorbereitet sei wie irgend eine andere neuere Operation". Es muß auch in Betreff der Magenresektion hervorgehoben werden, daß die Berechtigung ihrer Ausführung am lebenden Menschen von verschiedenen Seiten durch das Thierexperi-

ment erprobt wurde. Außerdem konnten aber alle Erfahrungen verwerthet werden, welche wir durch die chirurgischen Operationen am übrigen Verdauungskanal gesammelt hatten. Vom ganzen Darmkanal war eben nur allein der Magen noch nicht Gegenstand der Resektion gewesen; an den übrigen Abschnitten war wegen verschiedener Erkrankungen, bei Verengerung, bei widernatürlichem After, bei Krebs des Dickdarms, bei brandiger Zerstörung des Darms in eingeklemmten Brüchen, diese Operation zum Theil mit glücklichem Ausgange ausgeführt worden. Aber auch der Beweis für die Möglichkeit der Heilung einer Magenwunde war nicht allein beim Versuchsthiere, sondern auch am lebenden Menschen geliefert. Es lag also der Gedanke, bei einer Krankheit, der wir bis dahin fast machtlos gegenüberstanden, dem Magenkrebse, die Heilung durch radikale Entfernung der erkrankten Magenpartie zu erzielen. Die erste Magenresektion wurde im Jahre 1879 von Péan ausgeführt, die zweite 1880 von Rydygier in Kulm, beide aber mit tödtlichem Ausgange. Am 29. Januar 1881 unternahm nun Billroth in Wien zum ersten Male die Operation, — am sechsten Tage darauf war die Wunde verheilt, und nach Verlauf von vier Wochen verließ die Kranke das Spital. Die kurze Zeit darauf von ihm operirten beiden Fälle dagegen endeten tödtlich, ein vierter wiederum glücklich. So weit sind damals die Resultate der Operation einem ausgedehnten Leserkreise bekannt geworden, und es ist leicht erklärlich, welche Hoffnungen und Erwartungen sowohl von ärztlicher Seite als auch von den Kranken auf dieselbe gesetzt wurden. Wenn wir nun nach Ablauf von beinahe zwei Jahren dieser Angelegenheit wieder näher treten, so müssen wir leider gestehen, daß die Erwartungen zu hoch gespannt gewesen sind, und Mancher wäre vielleicht um eine bittere Enttäuschung ärmer gewesen, wenn er von der Magenresektion damals nichts gehört hätte. Die erste Billroth'sche Patientin starb noch in demselben Jahre an Fortwucherung des Krebses, und so viel mir augenblicklich bekannt ist, waren bis vor kurzer Zeit von zwanzig Kranken, welche sich bis dahin der Operation unterzogen hatten, nur drei am Leben. Es würde nun aber ganz falsch sein, wenn man daraus die Nichtberechtigung des Eingriffes ableiten wollte. Es verhält sich mit dem definitiven Erfolge der Magenresektion bei Krebs ganz ähnlich wie bei der Entfernung des Krebses an sonstigen Körperorganen. So lange wir nicht über die Ursachen der Krebskrankheit genauere Kenntnisse gewonnen haben werden, wird unsere chirurgische Kunst in der Radikalheilung derselben nur sehr beschränkte Erfolge zu verzeichnen haben. Dennoch aber ist es gewiß erlaubt, bei einer sonst absolut tödtlichen qualvollen Krankheit den Versuch einer Heilung, wenn auch nur für eine gewisse Zeit, zu unternehmen. Im Ganzen aber, glaube ich, kann man nach der augenblicklichen Sachlage den Bestrebungen der Lungenchirurgie gerade aus dem Grunde eine bessere Aussicht für die Zukunft stellen, weil wir zu gleicher Zeit über das Wesen und die Entstehung der Tuberkulose besseren Aufschluß erhalten haben. Hoffen wir, daß auch auf dem Gebiet der Geschwülste, besonders des Krebses, ein Koch erstehe! In neuerer Zeit ist übrigens von Rydygier mit Glück die Resektion des Magens wegen geschwüriger, nicht krebsiger Verengerung seiner Einmündungsstelle in den Darm vollzogen worden. Die Aussichten der Operation sind hierbei gewiß sehr viel günstiger; die nächste Zeit muß es jedoch lehren, wo die Grenzen derselben zu ziehen sind.

Billroth selbst wunderte sich auf dem letzten Chirurgenkongreß darüber, daß die Magenresektion wegen Krebs schon so häufig ausgeführt worden sei. Trotzdem an ihn oft die Anforderuug gestellt sei, habe er nur äußerst selten einen Fall gefunden, der für die Operation geeignet sei, weil entweder die Kranken zu spät kämen, oder weil die Erkrankung gleich im Beginn zu umfangreich auftrete. Auch sei die exakte Diagnose sehr schwierig, so daß man sich mituntet während der Operation entschließen müsse, von der Vollendung derselben Abstand zu nehmen. —

Nicht ohne bestimmte Absicht habe ich dem Leser heute einen etwas tieferen Einblick in die Werkstätten der medizinischen, speziell der chirurgischen Wissenschaft gewährt, damit derselbe gewissermaßen aus eigener Anschauung sich davon überzeuge, wie unberechtigt eine Bewegung ist, welche, aus falscher Humanität entsprungen, dem Fortschritte unserer Wissenschaft hemmend in den Weg treten möchte, — ich meine die Antivivisektionsbestrebungen. Nachdem es den Anhängern dieser Strömung gelungen war, in England ein Gesetz durchzubringen, nach welchem nur mit staatlicher Erlaubniß in beschränktem Maße Vivisektionen erlaubt waren, begann man auch in Deutschland, wo die Vivisektion am meisten kultivirt wurde, wo sie gerade die bedeutendsten Erfolge für die Fortentwickelung der medizinischen Wissenschaft aufzuweisen hat, gegen dieselbe in Vereinen, Schriften und in Massenpetitionen Sturm zu laufen. Glücklicherweise ist der Angriff im letzten Winter im Reichstage unter Anführung des leider zu früh verstorbenen Prof. Hüter und unseres allbekannten Virchow siegreich abgewiesen worden. Aber wer bürgt dafür, daß nicht bei Gelegenheit der Angriff erneuert wird? Sollen unserer Wissenschaft nicht die Grundbedingungen für eine stetige Entwickelung genommen werden, so muß sie im Besitze des Thierexperimentes bleiben; — für die weitere Verbreitung dieser Ueberzeugung im Laienpublikum sind die vorstehenden Zeilen geschrieben. Die Vivisektion, wie sie in Deutschland betrieben wird, ist keine wissenschaftliche Tändelei, keine nutzlose Thierquälerei; sie ist unsere kräftigste Waffe, den Kampf gegen Krankheit und Tod mit Erfolg weiter zu kämpfen. —

Greifswald. Dr. Karl Löbker.

Erfindungen.

Fabriklich dargestellte flüssige Kohlensäure und ihre mannichfachen Verwendungen. — Sterry Hunt's und Douglas' Gewinnung des Kupfers auf nassem Wege. — Roeßler's und Opificius Scheidung gold- und silberhaltigen Kupfers. — Weber, über die Ursachen der mangelhafter Patinirung moderner Bronzen. — Koch's Studien über Widerstandsfähigkeit der Milzbrandbakterien gegen antiseptische Mittel. — Frank's Verwendungsart des Broms zum Desinfiziren. — Barff's Glacialin zur Konservirung von Fleisch. — Warrington's Studien über Nitrifikation und ihre Bedeutung für die Agrikultur.

Die Leichtigkeit, mit der Entdeckungen des Laboratoriums im großartigen Maßstabe in die Praxis sich einführen, sobald sie einen praktischen Nutzen versprechen, ist geradezu eine Signatur unserer Zeit.

Die Kondensation gewisser Gase, vor allem der Kohlensäure, liefert hiervon ein Beispiel. Als Faraday die Kohlensäure in dickwandigen Glasröhren unter den größten Vorsichtsmaßregeln darstellte, als Thilorier's aus Gußeisen dargestellter Apparat durch sein Zerspringen einem hoffnungsvollen jungen Chemiker, Oswin Hervey, das Leben kostete, — wer konnte da die Zeit voraussagen, wo man flüssige Kohlensäure als kurrenten Handelsartikel darstellen würde, wie dies heutzutage z. B. in den Fabriken von Fr. Krupp jr. in Essen und Kuhnheim in Berlin der Fall ist. Ersterer soll täglich 500 kg zu liefern im Stande sein. Bei den alten gefährlichen Apparaten benutzte man die bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf kohlensaures Ammoniak oder saures kohlensaures Natron in festverschlossenen Gefäßen eintretende Spannung des Gases, um den Kondensationsdruck zu erzeugen. Hierbei ist aber die durch die chemische Reaktion erzeugte Wärme hinderlich, unkontrolirbar und dadurch gefährlich. Ein wesentlicher Fortschritt lag daher in Natterer's Verfahren, die gasförmige, in einem Gasometer aufgesammelte Kohlensäure mittels einer Druckpumpe in ein sehr fest konstruirtes Gefäß zu pressen, das außerdem, um die durch die Kompressionsarbeit erzeugte Wärme aufzunehmen, durch Eis gekühlt wurde. Bei 0° C. genügen schon 36 Atmosphären Druck, um das Gas zu verflüssigen. Dieser Druck steigt bei 34,5° C. bis auf 80 Atmosphären, ein Druck, für den bei dem heutigem Fortschritte der Metalltechnik leicht widerstehende Gefäße zu konstruiren sind. Die Studien, welche man über die Festigkeit der Metalle in so ausgedehntem Maße gemacht, die Leichtigkeit, mit der man solche Gefäße durch Wasserdruck prüfen kann, haben erst die Darstellung flüssiger Kohlensäure praktisch möglich gemacht. Die vielfache Verwendung, welche gasförmige Kohlensäure zur Anfertigung von

moussirenden Getränken, Fällung von Bleiweiß, Darstellung von Salicylsäure ꝛc. in der Technik gefunden, hat auch eine billige Gewinnung derselben, z. B. durch Glühen von Magnesit im Wasserdampfstrome, kennen gelehrt. Hiermit sind alle Momente gegeben, welche zur Einführung der fabrikmäßigen Darstellung der flüssigen Kohlensäure nöthig sind. Obwohl nichts Näheres über die befolgte Methode bekannt geworden ist, so dürfte die Darstellung etwa in folgender Art verlaufen. Aus Magnesit, der in Thonretorten im Wasserdampfstrome auf Rothgluht erwärmt wird, erhält man reichliche Mengen (ca. 50 pCt.) Kohlensäuregas, das nach vollkommener Reinigung in einem gewöhnlichen Gasometer angesammelt wird. Aus diesem schöpfen dann die von einem Dampfmotor bewegten Kompressionspumpen das Gas und pressen es durch eine gut gekühlte Eisenrohrleitung in die Aufbewahrungsgefäße, die aus dickem Stahlblech zusammengeschweißt und mit einem gut eingeschliffenen Ein- und Auslaßventil versehen sind. Dieselben werden vor ihrem Gebrauche mittels einer Wasserdruckpumpe auf einen Druck von 150—200 Atmosphären geprüft und bieten so unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Temperatur genügende Sicherheit. Für kleinere Mengen dürften zugeschweißte Flintenläufe genügen, welche ja beim Schießen einem Drucke von mehren tausend Atmosphären vollkommen widerstehen. Freilich bilden diese Transportgefäße einen ziemlich kostspieligen Artikel, und Referent erfuhr z. B., daß die Fabrik von Kuhnheim in Berlin für ihre Kohlensäure-Industrie allein für 100 000 Mark Transportgefäße angeschafft habe. Dieselben werden nach dem Verbrauch ihres Inhaltes von der Fabrik selbstverständlich zurückgenommen und aufs Neue gefüllt.

Der Erste, welcher unsers Wissens von dieser komprimirten Kohlensäure im Großen Gebrauch machte, war ein Ingenieur Reidt in Hannover, der mittels derselben den L. Bauer'schen Versuch der Hebung gesunkener Schiffe durch mit Luft gefüllte Ballons praktischer gestaltete. Anstatt diese im gefalteten Zustande an dem Wrack unter Wasser befestigten Ballons durch Luft aufzublasen, welche denselben mittels Schläuchen von einer Luftpumpe aus zugeführt wurde, nimmt der Taucher mit dem Ballon gleichzeitig ein Gefäß voll flüssige Kohlensäure mit hinunter, das er mit dem Ballon in Verbindung bringt. Das einfache Oeffnen des Ventils genügt alsdann, um den Ballon zum Aufschwellen und Aufsteigen im Wasser sammt der daran befestigten Last zu bringen. Auf diese Art wurde z. B. ein mächtiger, 300 Zentner schwerer Bojenstein im Hafen von Kiel vor den Augen der dort zu ihrer Jahresversammlung vereinigten deutschen Ingenieure gehoben.

Eine weitere Verwendung beruht auf der ungemein niedrigen Temperatur, welche die flüssige Kohlensäure bei ihrer Verdunstung an der Luft hervorbringt. Die großen Geschütze der Neuzeit werden vielfältig aus übereinandergeschobenen Ringen oder Rohren von Gußstahl aufgebaut. Das innerste, mit den Zügen versehene Stahlrohr leidet durch die enormen Pulverladungen und schweren Geschosse sehr und ist fast regelmäßig nach einer gewissen Anzahl scharfer Schüsse bis zur Gebrauchsunfähigkeit abgenutzt, ohne daß die umgebenden Reifen irgendwie beschädigt wären. Zur Befestigung der Rohre aufeinander benützt man ausschließlich die mächtige Zusammenziehung, welche beim Abkühlen der Metalle ein-

tritt, indem man die Rohre derart innen und außen abdreht, daß jedesmal das äußere Rohr sich auf das innere kalte Rohr nur im stark erhitzten Zustande aufschieben läßt, wo dann beim Abkühlen eine äußerst feste Vereinigung erfolgt. Ein ganz analoger Fall zeigt sich bekanntlich beim Aufziehen der Radreifen auf Wagen- oder Eisenbahnräder. Fr. Krupp jr. erkannte nun ganz richtig, daß die Verbindung umgekehrt wieder zu lösen sein müßte, wenn man das innerste abgenutzte Rohr durch Einspritzen flüssiger Kohlensäure sehr stark, vielleicht auf 70—80° C. abkühlte. Es ist ihm in der That die angestrebte Lösung desselben von den umgebenden Ringen auf das Vollkommenste gelungen. Früher hätte man das unbrauchbare Geschütz mit größter Mühe durch Sägen oder Zersprengen in Stücke zertheilen müssen, die höchstens als gutes Eisenmaterial in den Kupolofen gewandert wären; jetzt aber braucht man nur das schadhafte Kernrohr durch ein vorbereitetes neues zu ersetzen, um das kostspielige Geschütz wie neu herzustellen. Nachdem nun einmal eine solche praktische regelmäßige Verwendung der flüssigen Kohlensäure gefunden und die dazu nöthige Fabrikseinrichtung geschaffen, fanden sich bald weitere Verwendungen, zunächst bei Krupp selbst. Bei dem vielfältig erzeugten Massengußstahl des Bessemer- und Martin-Siemens-Prozesses lag ein oft beklagter Uebelstand in den Blasen, welche sich im oberen Theile des prismatischen Gußstückes, Ingots, fanden und diese Theile weniger verläßlich, wenigstens ein umständliches Ausschmieden nöthig machten. Es rühren diese Blasen von Gasen, Wasserstoff oder Kohlenoxyd her, welche von dem flüssigen Metall absorbirt und im Moment des Erstarrens frei werden, ein Vorgang welcher sich auch bei andern Metallen, z. B. Silber (Sauerstoff) und Kupfer (schweflige Säure) zeigt. Man hat zwar in neuerer Zeit gelernt, diese Blasen auf chemischem Wege, z. B. durch schließlichen Zusatz von Siliciumeisen zu vermeiden. Man schlug aber auch eine mechanische Kompression im Moment des Erstarrens vor, welche theils durch hydraulische Pressen, theils durch Aufleiten gespannten Dampfes erzielt werden sollte. Schon Withworth, der berühmte englische Eisentechniker, hatte solchen komprimirten Stahl erzeugt, der sehr gerühmt wurde, und Clemandot, der diese Frage neuerdings studirte, will gefunden haben, daß der glühende Stahl durch diese Kompression eine ungemein große Festigkeit und Härte erlangt, was mit einer stärkeren Bindung des Kohlenstoffes Hand in Hand geht.

Auch hier zeigt die flüssige Kohlensäure, welche einen so ungemein großen Gasdruck ausübt, sich eminent verwendbar.

Sobald es einmal gelungen war, einen sichern Abschluß der Eingußöffnung der sehr widerstandsfähigen dickwandigen Gußformen zu finden, der im Wesentlichen im Einsetzen eines Deckels mit daran befestigter elastischer Stahlmanschette besteht, war es aufs Leichteste möglich, durch Verbindung dieses Deckels mit einem Gefäße voll flüssiger Kohlensäure einen äußerst hohen Druck auf den flüssigen Stahl auszuüben.

Neuerdings soll sogar ein Strom von verdampfender Kohlensäure durch den flüssigen Stahl hindurchgetrieben werden; nur ist dem Referenten noch zweifelhaft, ob dies, wie angegeben wird, geschieht, um den Stahl zu kohlen, oder ob es sich hier nur gewissermaßen um ein Ausspülen der absorbirten Gase handelt. Es wird behauptet, daß hierbei die Kohlensäure in ihre Bestandtheile zerlegt werde,

Druck von G. Bernstein in Berlin.



